

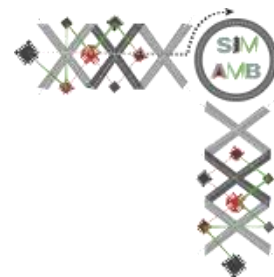


MULTIMODALIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN EL TRANSPORTE URBANO METROPOLITANO

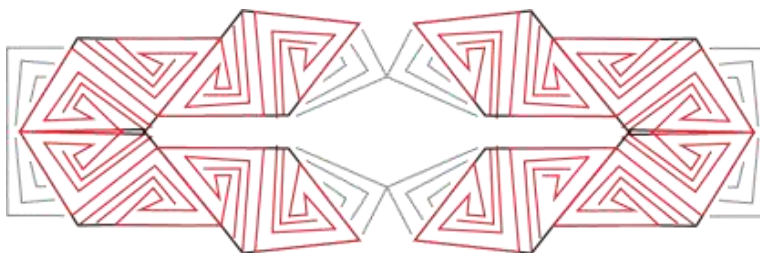
Propuesta de un sistema integrado de transporte urbano sostenible de escala metropolitana en Barranquilla y un modelo de nodo para el Municipio de Malambo, Atlántico (Colombia).

Por: Adriana Gómez Narváez | Valeria Zarate Barraza





Trabajo de Grado



MULTIMODALIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN EL TRANSPORTE URBANO METROPOLITANO

*Propuesta de un sistema integrado de transporte urbano sostenible de
escala metropolitana en Barranquilla y un modelo de nodo para el
Municipio de Malambo, Atlántico (Colombia).*

Autoras

Adriana Gómez Narváez | Valeria Zarate Barraza

Asesores

Dalmiro R. García-Estrada | Samuel Esteban Padilla-Llano

Universidad de la Costa (CUC) | Universidad Continental

2018





Agradecimientos

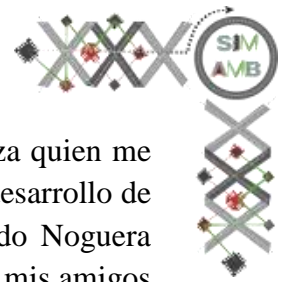
En primer lugar, agradezco a Dios, a mis familiares, a mis padres Roberto Gómez Hernández y Martha Narváez Carvajal que con gran esfuerzo han apoyado el desarrollo de mi carrera profesional. A mis abuelitos Guillermo Acevedo L. y Mercedes Carvajal; a mi tío Nelson Narváez C. y a mi gran consejero Luis Madero R. que siempre estuvieron dispuestos en todo momento, ante cualquier dificultad para no decaer, al gran apoyo personal en todo este proceso Lucy Rincón G. A las personas que me acompañaron en el inicio de este proceso las Arq. Helen Agredo Angarita y Beatriz Bedoya Torres; a mis amigos y compañeros que me apoyaron en todo tiempo los Arq. Carmelo Miranda y Nilton Julio. Al Ing. y Arq. Marco Niebles por su gran apoyo personal y académico durante mi desarrollo profesional. A Ángel García por sus constante colaboración y a todos los que apoyaron en el proceso gráfico y estético, Arquitectos Manuel Munar, Kleiner Salas, Leonel Rolong, Jhon Castro, Alvaro Morales y al Ing. Diego Llerena.

A la Universidad de la Costa, a su facultad de Arquitectura y sus docentes que me formaron como profesional, a Ligia Stephany Hernández por su constante apoyo y colaboración en todo momento, a mis mentores Arq. Dalmiro García estrada, Arq. Samuel padilla llanos, Arq. Juan pablo Serna Cardona y al Arq. Ilich Ruiz Pérez, quienes estuvieron siempre apoyando, gracias por todas las palabras de ánimo y todo el esfuerzo invertido durante este periodo. A los Arquitectos Humberto Osorio y Jairo López por sus concejos y apoyo. Al Arq. Vladimir Montoya por su apreciado aporte en procesos de bioarquitectura y sostenibilidad en materiales durante mi intercambio académico en la Universidad Continental (Huancayo, Peru – 2016,1).

A mi compañera de tesis y amiga Valeria Zarate B. con la cual compartí este proceso desde el comienzo y hoy se ve reflejado el esfuerzo en este gran logro. A mis futuros colegas quienes hicieron de este largo camino algo muy divertido y diferente. Por esos momentos de alegrías y dificultad. En general por estar ahí hasta el final.

Con mucho respeto, admiración y cariño, Adriana.





En primer lugar agradezco a Dios, a mis familiares, a mi madre Noris Zarate Barraza quien me sustentó desde un inicio y con gran esfuerzo me ayudó a culminar mis estudios y el desarrollo de mi carrera profesional, a mi hermana por sacarme de apuro. Al Abogado Hernando Noguera Vidales quien me ha sido apoyo constante en mi formación personal y profesional. A mis amigos y compañeros que aportaron un granito de arenas desde el aspecto físico hasta el emocional. A mis abuelitos que siempre estuvieron dispuestos en todo momento, ante cualquier dificultad para no dejarse decaer. A las personas que me acompañaron en el inicio de este proceso las Arq. Helen Agredo Angarita y Beatriz Bedoya Torres; a mis amigos y compañeros que me apoyaron en todo tiempo los Arq. Carmelo Miranda y Nilton Julio. Al Ing. y Arq. Marco Niebles por su gran apoyo personal y académico durante mi desarrollo profesional. A Ángel García por su constante colaboración y a todos los que apoyaron en el proceso gráfico y estético, Arquitectos Manuel Munar, Kleiner Salas, Leonel Rolong, Jhon Castro, Alvaro Morales y al Ing. Diego Llerena.

A la Universidad de la Costa, a su facultad de Arquitectura y sus docentes que me formaron como profesional, a Ligia Stephany Hernández por su constante apoyo y colaboración en todo momento, a mis mentores Arq. Dalmiro García estrada, Arq. Samuel padilla llanos, Arq. Juan pablo Serna Cardona y al Arq. Ilich Ruiz Pérez, quienes estuvieron siempre apoyando, gracias por todas las palabras de ánimo y todo el esfuerzo invertido durante este periodo. A los Arquitectos Humberto Osorio y Jairo López por sus consejos y apoyo. Al Arq. Vladimir Montoya por su apreciado aporte en procesos de bioarquitectura y sostenibilidad en materiales durante mi intercambio académico en la Universidad Continental (Huancayo, Peru – 2016,1).

A mi compañera de tesis y amiga Adriana Gómez N. con la cual compartí este proceso desde el comienzo y hoy se ve reflejado el esfuerzo en este gran logro. A mis futuros colegas quienes hicieron de este largo camino algo muy divertido y diferente. Por esos momentos de alegrías y dificultad. En general por esta ahí hasta el final.

Con cariño, Valeria.





Resumen

La presente investigación se basó en el desarrollo de una propuesta de un sistema integrado de transporte urbano sostenible de escala metropolitana en Barranquilla y un modelo de nodo metropolitano el Municipio de Malambo, Barranquilla (Colombia). Ya que el Área Metropolitana de Barraquilla AMBQ en temas de movilidad y transporte no puede absorber la población que día a día ingresa a ella de los municipios dormitorio, la ineficiencia de transporte público real conlleva a: el aumento progresivo en el parque automotor, aumento del transporte informal, aumento de los tiempos de recorrido, etc.

Con el fin de mejorar la situación problema para diagnosticar el territorio aplicando la metodología del ing. L. Bruce Archer (1963) y su metodología llamada Método Sistémico, con base en la información bibliográfica y de campo recolectada se diseñará un sistema integrado de movilidad compuesto por nodos intermodales y multimodales de transporte estratégicamente en la zona de estudio.

El diseño aplicado se basó en las experiencias de sistemas metropolitanos de transporte internacional como en el caso de la Región Metropolitana de Santiago de Chile y el Área Metropolitana de Barcelona y referentes nacionales como el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Palabras clave: multimodalidad, sostenibilidad, transporte, movilidad urbana, red de nodos.





Abstrac

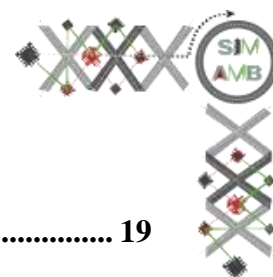
The present investigation was based on the development of a proposal of an integrated system of urban sustainable transport of metropolitan scale in Barranquilla and a model of metropolitan node the Municipality of Malambo, Barranquilla (Colombia). Since the Metropolitan Area of Barranquilla AMBQ in mobility and transport issues can not absorb the population that enters the dormitory municipalities from day to day, the inefficiency of real public transport leads to: the progressive increase in the vehicle fleet, an increase in informal transport, increase in travel times, etc.

In order to improve the problem situation to diagnose the territory applying the methodology of ing. L. Bruce Archer (1963) and his methodology called Systemic Method, based on the bibliographic and field information collected will be designed an integrated mobility system composed of intermodal and multimodal transport nodes strategically in the study area.

The applied design was based on the experiences of metropolitan systems of international transport as in the case of the Metropolitan Region of Santiago de Chile and the Metropolitan Area of Barcelona and national references such as the Metropolitan Area of the Aburrá Valley.

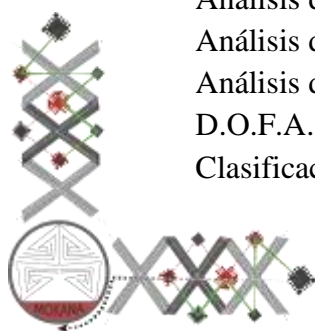
Keywords: multimodality, sustainability, transport, urban mobility, network of nodes.

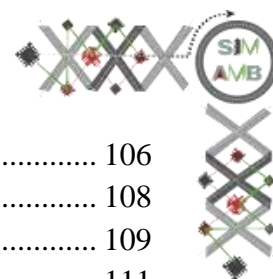




Contenido

Introducción.....	19
Objetivos	20
Metodología.....	21
Justificación y planteamiento del problema.	27
<i>CAPÍTULO I.....</i>	<i>30</i>
Contexto histórico	31
Área Metropolitana y sus inicios	33
Movilidad urbana sostenible según el BID	47
La movilidad sostenible del futuro en las ciudades latinoamericanas	47
Desarrollo orientado al transporte sustentable (DOTS)	49
Estrategia tarifaria para la reducción de congestión vehicular	49
El uso de la bicicleta en América Latina	50
Salvando vidas con el transporte sostenible en América Latina	52
Modelos teóricos de ciudad.....	53
Acerca de la movilidad urbana	54
Normatividad: Área Metropolitana de Barranquilla	57
Normatividad: Centralidad de malambo según AMBQ.....	61
Referentes.....	64
Modelo de ciudad sectorial: Santiago de Chile	64
Modelo de movilidad y transporte: Santiago de Chile y Barcelona	65
Modelo de movilidad y transporte: Área Metropolitana del valle de Aburra	78
Modelo de nodo metropolitano: Medellín	81
<i>CAPÍTULO II</i>	<i>83</i>
Área metropolitana de Barranquilla	84
Análisis de modelo de ciudad.....	84
Análisis de conflictos en la movilidad metropolitana	85
Análisis de red vial metropolitana	88
Análisis de clasificación del suelo.....	96
Análisis ambiental	98
Análisis de productividad	100
Análisis de orden territorial metropolitano.....	102
Análisis de centralidades metropolitanas	103
D.O.F.A.	104
Clasificación del suelo del municipio de Malambo.....	105





Sistemas estructurantes de la centralidad de Malambo	106
Elementos ambientales y contaminantes	108
Análisis de usos del suelo y alturas	109
D.O.F.A.	111
CAPÍTULO III.....	101
Conceptualización MOKANÁ	102
Propuesta metropolitana	105
Modelo de ciudad	106
Kilometrajes y tiempos de recorrido	110
Perfiles	112
Caracterización de los sistemas integrados de transporte.....	116
Sistema Integrado de transporte urbano sostenible a escala metropolitana en Barranquilla	121
Nuevos tiempos de recorrido metropolitanos	122
Tratamientos urbanos	132
Centralidad de malambo: propuesta del reordenamiento del territorio	133
Tratamientos	134
Vialidad	135
Usos del suelo.....	136
Espacio público y sistema ambiental.....	137
Nodo metropolitano Mokaná y zonificación general	139
Zonificación general del nodo	139
Espacio público y mobiliario urbano en nodo Mokaná.....	140
Nodos como epicentros replicables y radios de influencia.....	141
Jerarquía de los sistemas integrados	142
Perfiles Nodo Mokaná	143
Portal multimodal Mitimaay.....	148
Zonificación.....	150
Movilidad y Bioclimática	153
Organigrama de funciones.....	155
Esquema proyectual.....	157
CAPITULO IV.....	158
Conclusiones	159
Servicios auxiliares y complementarios	163
Criterios de localización:	163
Pautas para la distribución espacial:	165
Iniciativas y estrategias:.....	165





Lista de tablas y figuras

Tablas

<i>Tabla 1: superficie de municipios metropolitanos Fuente: elaborada por el autor a partir de datos obtenidos por el AMBQ.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 2: Distribución de la superficie Metropolitana. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018., a partir de datos obtenidos en el POT, AMBQ IGAC.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 3: Distribución de la superficie del municipio de Malambo. Fuente: (Administración Municipal de Malambo; Sociedad de Arquitectos - Regional Atlántico., 2013).....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 4: Calculo de población que se moviliza hacia el AMBQ.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 5: Calculo población que se moviliza hacia el AMBQ - conexión interregional.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 6: Tiempos de recorridos existentes y propuestos para el AMBQ.....</i>	<i>111</i>

Figuras

<i>Figura 1: grafico explicativo sobre la metodología implementada en esta investigación. Fuentes: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 2: bocetos basados en el Estudio comparativo de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la primera línea de metro para la ciudad de Bogotá (PLMB), con identificación y cuantificación de ahorros que optimicen el beneficio, en este documento se encontró información referente a la distribución, diseño, materialidad, circulación etc. de una estación intermodal diseñadas para implementarlas en la ciudad de Bogotá. Para la estación multimodal. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>26</i>
<i>Figura 3: Rango preferencial en los medios de desplazamiento metropolitano, dejando en último lugar la movilidad personal. Fuentes: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 4: Grafico en el que se muestra el comportamiento de la conmutación laboral en el área metropolitana de Barranquilla. Fuente: datos tomados de Atlas sistemas de ciudades – eje caribe. (DNP, 2018).....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5: El AMB ocupa dentro del departamento del Atlántico una extensión de 47.839,63 Ha. Equivalentes al 14,41%. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>31</i>
<i>Figura 6: mapa de categorías de ordenamiento territorial metropolitanas. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 7: mapa histórico sobre crecimiento y transporte en el AMBQ. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>33</i>
<i>Figura 8: Mapa donde se observa el casco urbano de Puerto Colombia entre finales del siglo XIX comienzos del siglo XX. Fuente: http://fundacionpuertocolombia.org/puerto-colombia/historia/.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 9: Primer muelle de Puerto Colombia construido en madera en 1887. Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=A9sTlfMqP_4</i>	<i>35</i>



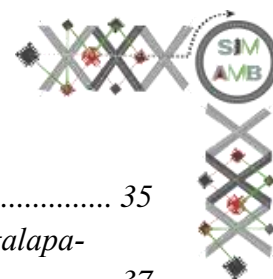


Figura 10: Muelle de Puerto Colombia inaugurado en 1893. Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=A9sTlfMqP_4	35
Figura 11: Iglesia nuestra señora de la Candelaria de Galapa. Fuente: http://www.galapa-atlantico.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Pasado-Presente-y-Futuro.aspx	37
Figura 12: primer asentamiento (amarillo) de galapa y la superficie urbana que presentaba antes de 1949. Fuente: https://es.slideshare.net/samirchadid/proyecto-en-galapa-universidad-javeriana	37
Figura 13: comunidad de indígenas Mokaaná. Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_5RyHzYnl_PM/Ss9OIZWf6FI/AAAAAAAAAAU/kX7RYni5W18/s400/mocanas	37
Figura 14 Parque Industrial de Malambo PIMSA en 1980.Fuente: http://www.camarabaq.org.co/parque-industrial-de-malambo-pimsa-1980/	39
Figura 15: La Iglesia Santa María Magdalena. Fuente: http://alfredooteroortega.blogspot.com.co/p/temas-del-caribe-colombiano.html	39
Figura 16: Estatua del Cacique Malambo en Malambo. Fuente: http://caracol.com.co/emisora/2016/08/31/barranquilla/1472636624_494339.html	39
Figura 17: Terminal de pasajeros SCADTA en Soledad. 1920. Colección de Jaime Escobar. Fuente: http://www.aviacol.net/aeropuertos-colombianos/barranquilla-ernesto-cortissoz-skbq-baq.html	42
Figura 18: terminal internacional, al fondo antiguo terminal de soledad de Soledad y taller de mantenimiento. Fuente: https://www.aviacol.net/aeropuertos-colombianos/barranquilla-ernesto-cortissoz-skbq-baq.html	42
Figura 19: Iglesia Santo Antonio de Padua, Soledad. Fuente: http://soledad-atlantico-asi-sucedio.blogspot.com.co/p/click-aqui-conoce-mas-de-soledad.html	42
Figura 20: camino indígenas de Galapa al río Magdalena. Fuente: (Arrieta, A; Hernández, 2006).	43
Figura 21: Barranquilla en 1922. Fuente: (Sanchez Bonett, 2013) Pag. 41.	45
Figura 22: Plan Regulador de Barranquilla en 1957. Fuente: (Sanchez Bonett, 2013) Pag. 48. 46	
Figura 23: Densidad Urbana y Consumo Energético Relacionado con el Transporte. Fuente: elaboración de los autores en base al artículo 3 pasos para reducir tu impacto en el medio ambiente a través del transporte.....	48
Figura 24: ECM2 (Evita, cambia y/o mejora tus desplazamientos al menos 2 veces al día) Las estrategias de ECM provienen del paradigma de transporte sustentable Avoid-Shift-Improve. Fuente: https://blogs.iadb.org/moviliblog/2015/06/01/3-pasos-para-reducir-impacto-en-el-medio-ambiente/	49
Figura 25: Parque Grosvenor de Londres. Fuente: https://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/07/30/como-reducimos-la-congestion-del-transito-con-ideas-del-siglo-xvi/	50
Figura 26: Porcentaje de viajes realizados en bicicleta. Fuente: https://blogs.iadb.org/moviliblog/2015/12/11/movilizzate-sobre-2-ruedas-sin-motor/	51



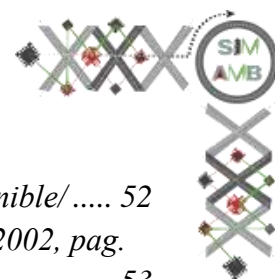


Figura 27: Salvando vidas con el transporte sostenible. Fuente: https://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/05/12/salvando-vidas-con-el-transporte-sostenible/	52
Figura 28: Modelos teóricos de ciudad concéntrica y sectorial. Fuente: (Rodríguez, 2002, pag. 2-72).....	53
Figura 29: Cualidades y problemas de un sistema concéntrico o radial. Fuente: https://issuu.com/vivisandoval3/docs/1_dise_o_de_la_estructura_urbana	53
Figura 30: Referente, estructura urbana de Santiago de Chile. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	64
Figura 31: Mapa división político-administrativa de la Región Metropolitana de Chile. Fuente: (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, n.d.).....	66
Figura 32: Iconos de las empresas concesionarias del Transantiago. Fuente: http://www.transantiago.cl/acerca-de-transantiago/informacion-del-sistema	67
Figura 33: mapa de líneas del Metro de Santiago. Fuente: http://www.metro.cl/estacion/plano-red	68
Figura 34: simbología de plano del Metro de Santiago. Fuente: http://www.metro.cl/estacion/plano-red	69
Figura 35: Grafico Toneladas de carga transportada en el EFE.....	70
Figura 36: Grafico pasajeros transportado en el EFE. Fuente: http://www.efc.cl/empresa/negocios_pasajeros.html	71
Figura 38: Superficie urbana ocupada, 1860. Fuente: Alemany [3] (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 4).....	71
Figura 38: Superficie urbana ocupada, 1904.Fuente: Alemany [3] (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 4).....	71
Figura 39: Grafica sobre demanda de transporte colectivo urbano en Barcelona por modos Fuente: Alemany [3], Miralles [5] y González [12]. (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 13).....	72
Figura 40: Red ferroviaria, 1985. Escala: 1: 400 000. Fuente: CMB [2]. (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 17).....	73
Figura 41: Red de metro, 1985. Escala: 1: 400 000. Fuente: elaboración propia a partir de TMB [10] y CMB [2]. (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 17).....	73
Figura 42: Mapa del Área Metropolitana de Barcelona. Fuente: http://www.amb.cat/es/web/area-metropolitana/coneixer-l-area-metropolitana/localitzacio-i-usos-del-sol	74
Figura 43: Graficas sobre el uso de los tipos sistemas de transporte en el Área Metropolitana de Barcelona Fuente: Enquesta de Mobilitat en Dia Feiner (EMEF), ATM, AMB Aj. De Barcelona, AMTU i IDESCAT (El Área Metropolitana de Barcelona, n.d).....	75
Figura 44: Grafica s sobre el uso de los sistemas de transporte en el Área Metropolitana de Barcelona. Fuente: http://www.amb.cat/es/web/area-metropolitana/dades-estadistiques/mobilitat-i-transport	76





Figura 45: Plano de las líneas del Metro del Área Metropolitana de Barcelona. Fuente: http://www.mapabarcelona.neti-transport	77
Figura 46: mapa de la división político-administrativa Área metropolitana del valle de y la mancha urbana. Fuente: http://www.metropol.gov.co/institucional/Paginas/GaleriadeMapas.aspx	79
Figura 47: gráfico de torta sobre la preferencia en los medios de transporte en Medellín. Fuente. http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/que-tanto-cambio-la-movilidad-en-medellin-en-5-anos-210742	81
Figura 48: Diagrama Tranvía Translohr Metro de Medellín. Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagrama_Tranv%C3%ADa_Translohr_Metro_de_Medell%C3%ADn.png	82
Figura 49: Vía del Metro, Medellín, Colombia. Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:V%C3%ADa_del_metro,_Medell%C3%ADn,_Colombia.jpg	82
Figura 50: Estación San Antonio. Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Edificio_del_Caf%C3%A9-Estaci%C3%B3n_San_Antonio.JPG	82
Figura 51: vista satelital del nodo comprendido por la estación San Antonio, Medellín. Fuente: Imagen obtenida de Google Maps.	82
Figura 52: Crecimiento semiconcéntrico de Barranquilla, basado en el modelo teórico de Ernest W. Burgess. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.	84
Figura 53: Análisis de intersecciones metropolitanas. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.	85
Figura 54: Análisis de congestión vehicular y zonas de conflicto metropolitanos. Fuente: gráfico A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	86
Figura 55: Análisis de conflictos metropolitanos. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018. ...	87
Figura 56: Plano de perfiles viales normativo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	89
Figura 57: Troncales Transmetro y sus tres principales portales. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	90
Figura 58: ficha comparativa muestra que: Actualmente esta vía no posee espacio público para accesibilidad peatonal a los equipamientos que se encuentran en el corredor vial como son: clínicas, universidades, colegios, comerciales y centros funerarios; tampoco cuenta con una ciclorruta que satisfaga la necesidad de muchos ciclistas que los fines de semana practican este deporte. Actualmente la concesión costera BAQ-CTG está ampliando esta vía, pero sin considerar una ciclorruta. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	91
Figura 59: El principal conflicto vial es que la Carrera 38 no tiene conexión con la circunvalar debido al tipo de suelo que se presenta en Campo Alegre (barrio aledaño) esto congestiona la zona y dificulta el buen tránsito vehicular a todo tipo de transporte. No cuenta con espacio público ni accesibilidad universal. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	92





Figura 60: En esta Vía existe constante flujo vehicular de carga pesada debido a industrias ubicadas en las periferias, entre Barranquilla y Galapa, transporte público e intermunicipal. Su principal conflicto es al momento de ingresar a la ciudad ya que su calzada no es lo suficientemente amplia para la cantidad de vehículos que transita la Cra.6 (Cordialidad). No cuenta con espacio público ni accesibilidad universal. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

..... 93

Figura 61: La avenida Murillo conecta a Soledad con la capital Atlanticense, en cada municipio esta vía tiene nomenclaturas diferentes, en Barranquilla es la calle 45 o Avenida Murillo Toro y en Soledad es a calle 63, por esta vía circula el sistema masivo de transporte del AMBQ (Transmetro), esto la convierte en foco de imprudencias por parte de los usuarios del sistema, los transeúntes, conductores y demás actores de la vía. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018..... 94

Figura 62: La calle 30 de Barranquilla conecta con la Vía Oriental (vía nacional) sobre la cual están los municipios de Soledad y de Malambo, parques industriales y el aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz. Por esta vía circulan todo tipo de transporte lo que genera conflicto vehicular y desorden vial. No cuenta con espacio público, ni accesibilidad universal y el mobiliario urbano es deficiente y/o nulo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018..... 95

Figura 63: Mapa de clasificación del suelo del área metropolitana de Barranquilla. Fuente: Elaboración del autor, a partir de los datos de AMB, POT 2012, IGAC, DNP POT 2012.)..... 97

Figura 64: Análisis Ambiental Metropolitana de Barranquilla. Fuente: grafico A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018. 98

Figura 65: Análisis de productividad metropolitano. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018. 101

Figura 66: Modelo de ordenamiento territorial Área Metropolitana de Barranquilla Fuente: Plano orden territorial metropolitano AMBQ..... 102

Figura 67: Mapa de centralidades metropolitanas articulado a red de proyectos del AMB. Fuente: Grafico A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018..... 103

Figura 68: D.O.F.A. Metropolitano. Gráfico A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018..... 104

Figura 69: Mapa de clasificación del suelo de Malambo. Fuente: (Administracion Municipal de Malambo; Sociedad de Arquitectos - Regional Atlantico., 2013)..... 105

Figura 70: Mapa base, centralidad de Malambo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.. 106

Figura 71: Fotografía Nueva circunvalar de la prosperidad, intersección con la vía oriental (calle 30) 107

Figura 72: Desembocadura del Arroyo San Blás Fuente: <http://lachachara.org/2016/08/explorando-la-cienaga-de-malambo/>..... 108

Figura 73: La sobreexplotación pesquera es otro de los males que amenaza a este cuerpo de agua. Fuente: (Herrera Delghams, 2017) 108

Figura 74: Usos del suelo urbano, Centralidad Malambo. Fuente: POT de Malambo. 109

Figura 75: Usos del suelo rural, Centralidad Malambo. Fuente: POT de Malambo..... 110

Figura 76: DOFA, Centralidad Malambo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018. 111



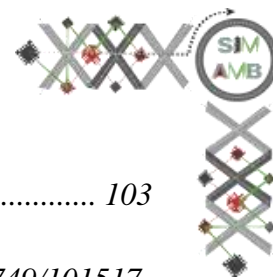


Figura 77: Vasija de cerámica Mokaaná, Fuente: https://www.flickr.com/photos/mokanahoytesoroshumanosvivos/with/5942731825/	103
Figura 78: representación gráfica de cerámica de la etnia Mokaaná, Fuente: https://www.facebook.com/74107140749/photos/a.449267430749.240034.74107140749/10151735090325750/?type=1&theater	103
Figura 79: Vasija de cerámica Mokaaná, Fuente: https://www.flickr.com/photos/mokanahoytesoroshumanosvivos/with/5942731825/	103
Figura 80: «La llegada del europeo a tierras indígenas Mokaaná. (Tomado del blog bicentenario de Barranquilla.)». Fuente: http://www.periodicoelpunto.com/wp-content/uploads/2017/08/5111497-500x280.jpg	103
Figura 81: «Vasijas con decoración moldeada incisa» Fuente: http://www.periodicoelpunto.com/wp-content/uploads/2017/08/vasijas.jpg	104
Figura 82: Boceto de geometría para el diseño del nodo Mokaaná, tomado de referencia del lenguaje artístico de esta etnia. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	104
Figura 83: Radio de acción con proyección departamental. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	105
Figura 84: modelo de ciudad propuesto para el AMBQ. Basado en el modelo teórico de Hoyt.	106
Figura 85: grafico sobre los sentidos de desplazamiento en las vías metropolitanas y los municipios que integran el departamento. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	107
Figura 86: kilometrajes. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.	110
Figura 87: Perfil vial propuesto – corredor portuario AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	112
Figura 88: Perfil vial propuesto – corredor portuario AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	113
Figura 89: Perfil vial propuesto – corredor portuario AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	114
Figura 90: Perfil vial propuesto – corredor portuario AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	115
Figura 91: Caracterización de Los sistemas de Transporte Propuestos para el AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.	116
Figura 92: Caracterización de Los sistemas de Transporte Propuestos para el AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.	117
Figura 93: Funcionamiento y sostenibilidad del sistema de Transporte Propuesto para el AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.	118
Figura 94: Zonas de circulación en las diferentes rutas alimentadoras. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.	119
Figura 95: (1) Perfil vial estación de paso – bus articulado, (2) Perfil metro ligero. (3) Perfil para vía férrea. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....	120





<i>Figura 96: Sistema Integrado de transporte urbano sostenible a escala metropolitana en Barranquilla. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	121
<i>Figura 97: Nuevos tiempos de recorrido metropolitano. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	122
<i>Figura 98: Nodos y Ruta MOKANÄ. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	123
<i>Figura 99: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	124
<i>Figura 100: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	125
<i>Figura 101: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	126
<i>Figura 102: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	127
<i>Figura 103: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	128
<i>Figura 104: tipos de conexiones y servicios del SIM-AMBQ. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	129
<i>Figura 105: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	130
<i>Figura 106: Plano topológico del sistema integrado de movilidad. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	131
<i>Figura 107: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	132
<i>Figura 108: Localización de la centralidad de Malambo y del nodo metropolitano Mokana. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	133
<i>Figura 109: Reordenamiento territorial: Centralidad de Malambo. Plano de tratamientos urbanísticos. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	134
<i>Figura 110: Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de Vías propuestas. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	135
<i>Figura 111: Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de usos propuestos. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	136
<i>Figura 112: Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de Espacio Público propuesto. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	137
<i>Figura 113: Mapa de ciclovía. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	138
<i>Figura 114: Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de Espacio Público propuesto. Vistas de infraestructura para ciclistas en las grandes áreas y ejes ambientales. Fuente: https://www.institutodeestudiosurbanos.info/observatorio-de-gobierno-urbano/publicaciones-de-debates-urbanos/1407-debates-de-gobierno-urbano-9/file.</i>	138
<i>Figura 115 Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de Espacio Público propuesto. Vistas de infraestructura para ciclistas en el sistema verde. Fuente: https://www.institutodeestudiosurbanos.info/observatorio-de-gobierno-urbano/publicaciones-de-debates-urbanos/1407-debates-de-gobierno-urbano-9/file.</i>	138
<i>Figura 116: Esquema básico de plan parcial: Nodo Mokaná de Malambo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	139
<i>Figura 117: Espacio público y mobiliario urbano en nodo Mokaná. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	140





<i>Figura 118: Nodo Mokane como modelo de epicentro replicable de actividades y rangos de influencia. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	141
<i>Figura 119: Jerarquías de los sistemas integrados en el nodo Mokane. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	142
<i>Figura 120: Perfil Nodo Mokane. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	143
<i>Figura 121: Perfil Nodo Mokane. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	144
<i>Figura 122: Perfil Nodo Mokane. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	145
<i>Figura 123: Perfil Nodo Mokane. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	146
<i>Figura 124: Perfil Nodo Mokane. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	147
<i>Figura 125: Vista de Acceso Este a Portal multimodal Mitimaay. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	148
<i>Figura 126: Pautas de distribución espacial para un portal multimodal de transporte. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	149
<i>Figura 127: Planta 1: Transmetro y buses intermunicipales.</i>	150
<i>Figura 128: Planta 2: Intercambiador.</i>	151
<i>Figura 129: Planta 3: Metro ligero.</i>	151
<i>Figura 130: Sótano: tren de carga y pasajeros.</i>	152
<i>Figura 131: Zonificación general del proyecto.</i>	152
<i>Figura 132: Elementos de circulación vertical. Pendientes en rampas para movilidad universal y detalles de escaleras. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	153
<i>Figura 133: esquemas explicativos sobre la circulación peatonal y de los medios de transporte en cada nivel del portal multimodal. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	154
<i>Figura 134: Organigrama. Lógica De Funcionamiento Del Sistema. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	155
<i>Figura 135: Lista de necesidades/ cuadro de áreas, portal multimodal Mitimaay. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	156
<i>Figura 136: Grafico donde se evidencian estadistas de accidentalidad. 212 peatones víctimas de accidentes de tránsito durante el 2016. Fuente: folleto informativo de la alcaldía de Barranquilla, 2018.</i>	159
<i>Figura 137: Grafico donde se evidencia estadistas de accidentalidad. Vías con mayor nuer de peatones víctimas en accidentes de tránsito durante el 2016. Fuente: folleto informativo de la alcaldía de Barranquilla, 2018.</i>	159
<i>Figura 138: representación de la movilidad equilibrada para el AMBQ. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	161
<i>Figura 139: Servicios auxiliares y complementarios para un portal multimodal AMBQ. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	163
<i>Figura 140: participaciones académicas.</i>	166
<i>Figura 141: certificados de primer puesto en participación en ponencia internacional. En la universidad continental de Huancayo, Perú.</i>	166
<i>Figura 142: Intercambio académico. Universidad Continental, Huancayo – Perú. 2016-1.....</i>	166





<i>Figura 143: visitas de campo y entrevistas para recolección de información.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 144: visita de campo y reunión con líder de la etnia Mokaná en Malambo. Fotografías tomadas en Casa de la Cultura Mokaná, en el mismo municipio.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 145: Plataforma internacional, concurso TIL 2017 “Utopías sociales”. Link donde se está colgada la participación:</i>	<i>166</i>
<i>Figura 146: panel 1. Participación concurso TIL 2017. Utopías sociales. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 147: panel 2. Participación concurso TIL 2017. Utopías sociales. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 148: panel 3. Participación concurso TIL 2017. Utopías sociales. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 149: proceso de diseño de proyecto metropolitano.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 150: proceso de diseño de proyecto metropolitano.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 151: Panel 1 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 152: Panel 2 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 153: Panel 3 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 154: Panel 4 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 155: Panel 5 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 156: Panel 6 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.</i>	<i>166</i>
<i>Figura 157: Ver página web: www.sim-ambq.blogspot.com Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 158: Vista fachada Este, portal multimodal Mitimaay. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.....</i>	<i>166</i>





Introducción

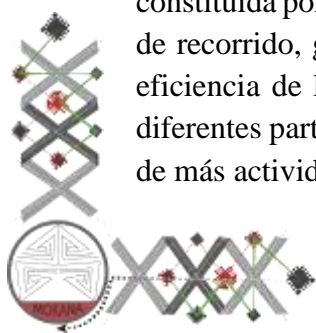
El Área Metropolitana de Barranquilla AMBQ se ubica sobre la ribera occidental del río Magdalena, muy cerca de la desembocadura de este río en el mar Caribe. El AMBQ es puerto aéreo, marítimo, fluvial y de comunicaciones; la vocación de este territorio apunta a cuatro sectores productivos: la industria, los servicios, el comercio y el transporte. El Área cuenta con infraestructura de servicios públicos, con eficientes y modernas zonas francas y parques industriales esto la convierte en un lugar estratégico para el desarrollo comercial internacional. Por lo tanto, diariamente se movilizan miles de personas de los municipios aledaños al AMBQ a esta subregión del departamento del Atlántico para laborar, estudiar o adquirir algún servicio lo que ocasiona que los problemas en la movilidad y el transporte estén latentes en la cotidianidad de la población capitalina y de los municipios que conforman el AMBQ.

Por ellos, se plantea un modelo de movilidad a escala metropolitana que propicie un nuevo esquema de ciudad, para mejorar su trama, su jerarquía, su viabilidad y forma de conectividad; para dar así un nuevo orden y sentido al desarrollo territorial. Este nuevo sistema de movilidad permitirá que la ciudad y su periferia se reestructure, potencialice, aumente su productividad, y compense la necesidad que exige el Área en temas de espacio público, equipamientos, sostenibilidad, infraestructura, movilidad, transporte y cultura ciudadana.

El sistema integrado de movilidad se compone de una nueva red de nodos intermodales y multimodales que complementan el tejido existente y revitalizan los ejes ambientales, los hitos, los centros históricos y turísticos, etc. Esta investigación busca generar los criterios básicos para diseñar un nodo metropolitano de transporte intermodal y multimodal, por lo tanto, como ejercicio práctico se desarrolló el nodo metropolitano ubicado en la centralidad metropolitana de Malambo para evidenciar que por medio de la adecuada integración y planificación de varios sistemas de transporte se mejora la movilidad cotidiana y la calidad de vida de la población.

Dicha integración, se da en un portal de transporte multimodal, el diseño de esta se esboza con la intención de observar las circulaciones, puntos fijos, accesibilidad universal, rutas de evacuación, jerarquía de los sistemas de transporte por estación, materialidad, entre otros aspectos clave para los criterios de diseño del nodo metropolitano.

El modelo tipo de nodo metropolitano es un diseño replicable y pueden destinarse a diferentes puntos del área con la intención de iniciar el desarrollo de una gran red de crecimiento policéntrico constituida por los equipamientos existentes y los propuestos necesarios para disminuir los tiempos de recorrido, generar una movilidad sostenible y amigable con el medio ambiente, y mejorar la eficiencia de la actividad de los viajes; de este modo se intensificara de manera simultánea en diferentes partes del territorio las actividades comerciales, culturales, recreacionales, de servicio y de más actividades humanas.





Objetivos

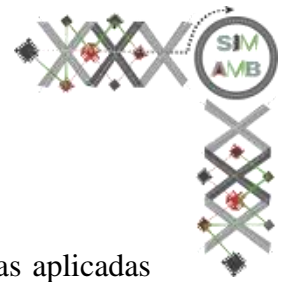
Objetivo general

Elaborar una *propuesta de un sistema integrado de transporte urbano sostenible de escala metropolitana en Barranquilla y un modelo de nodo para el Municipio de Malambo, Atlántico (Colombia)*, que dé solución a la conectividad en los radios de acción del Área Metropolitana de Barranquilla (AMBQ), facilite el uso multimodal en los sistemas de transporte y se integre a nuevos desarrollos urbanos, al espacio público y a la infraestructura en el territorio metropolitano.

Objetivos específicos.

- Definir, analizar y diagnosticar las necesidades de movilidad existentes en el Área Metropolitana de Barranquilla.
- Establecer una propuesta urbana de conectividad vial que a través del sistema de transporte multimodal organicé y planifique el espacio público y la infraestructura en el territorio metropolitano.
- Aumentar el colchón verde a través del diseño de nuevos espacios colectivos de movilidad sostenible en nodos y de equipamientos metropolitanos.
- Desarrollar el diseño de un modelo de nodo metropolitano replicable y un esquema arquitectónico de un portal multimodal como elemento estructurante de un utópico proceso de desarrollo para el municipio de Malambo. Que incorpore un sistema integrado de transporte urbano sostenible, y que este se articule a nuevos nodos estratégicos y a equipamientos colectivos que impulse la ciudad hacia un policentrismo, permitiendo mejorar la conectividad en los radios de acción del AMBQ, el uso multimodal en los sistemas de transporte y la planificación del espacio público e infraestructura en el territorio metropolitano.





Metodología

Para esta investigación se diseñó como inicio fundamental, los tipos de metodologías aplicadas para la recolección, selección de información y posterior aplicación en un proceso de diseño; analizando los alcances del proyecto se definió que esta investigación constaba de tres apartados: analítico, experimental de campo y descriptivo. Se tomó como referente en este campo a Bruce Archer (1963) y su metodología llamada *Método Sistemico*, dicha metodología fue especialmente diseñada por L. Bruce para el área del urbanismo y diseño arquitectónico y para este ingeniero el proceso de diseño consta de 3 etapas:

1. El cronograma o programa de diseño.
2. La división del problema en secciones lógicas, capítulos (Método sistémico).
3. Una rutina de trabajo compuesta por:
 - a. **Fase analítica:** en la cual se recogería toda la información necesaria por medio de visitas de campo, entrevistas, revisión bibliográfica, encuestas, etc. para solucionar el problema planteado en la investigación, establecer los límites y condiciones del proyecto.
 - b. **Fase creativa:** se toma la información seleccionada en la fase anterior y se inicia el proceso de ideas por medio de bocetos, conceptualizaciones, simulaciones, etc. para proceder a seleccionar la idea que mejor llegue a la solución.
 - c. **Fase ejecutiva:** usando la investigación obtenida se concluirá en esta fase cuales son los beneficios de la movilidad urbana sostenible a escala metropolitana, los criterios para el diseño de nodos de transporte multimodales y pautas para la distribución espacial para un portal, siendo estos los tres ejes fundamentales y resultantes de este trabajo de grado.



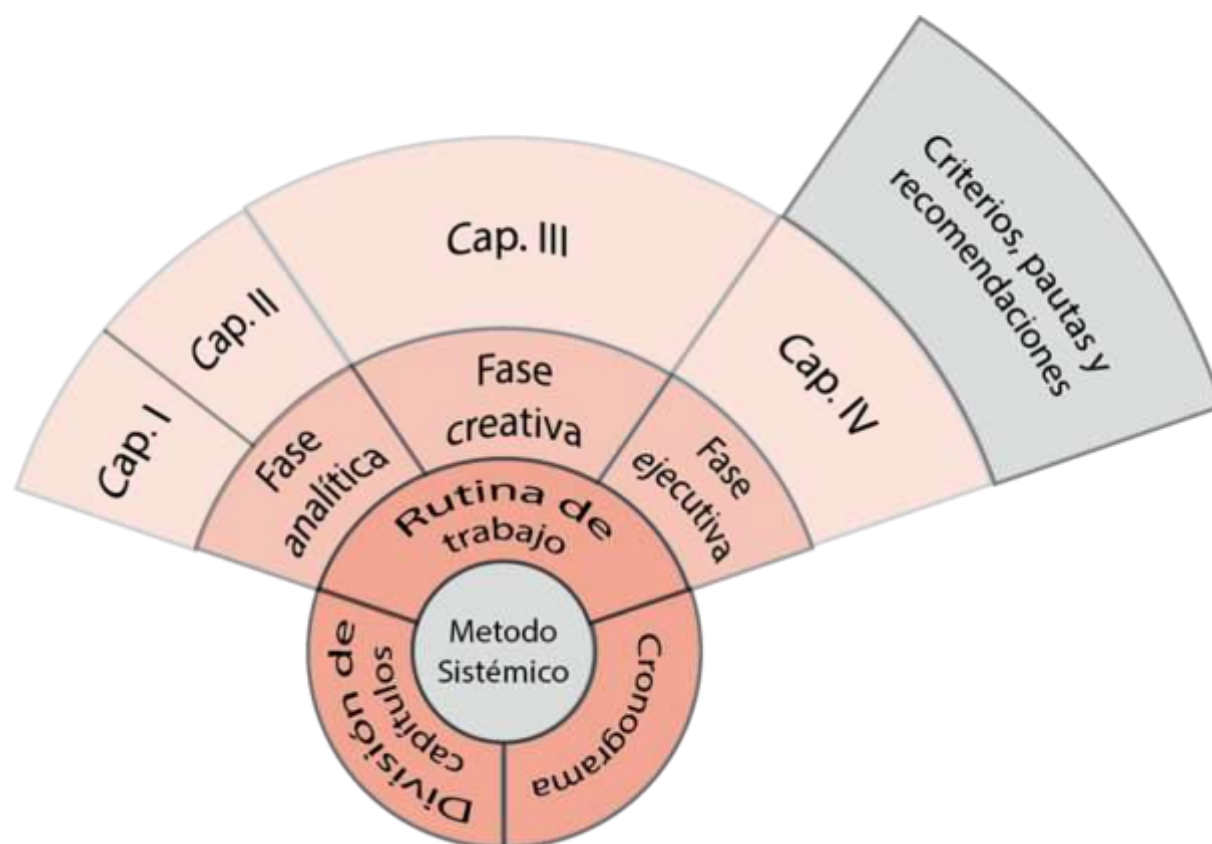
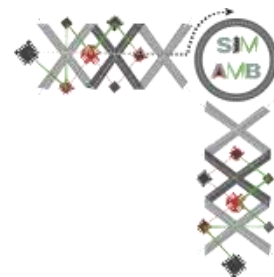


Figura 1: grafico explicativo sobre la metodología implementada en esta investigación. Fuentes: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

En esta investigación el **Método Sistémico** está clasificado en capítulos y en cada uno de ellos se aplican las fases, a continuación, se desglosa la metodología aplicada:

FASE ANALITICA. Capítulo I: Marco teórico: Metropolización del transporte.

Como primera medida se recopila *información histórica* sobre la morfología, el crecimiento y lo referente al transporte y la movilidad en los cinco municipios del AMB desde sus inicios hasta la actualidad; se aporta información obtenida del *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la ciénaga de Mallorquin* del 2006 sobre los antecedes de Puerto Colombia, el multimedia colgado en YouTube *Historia del muelle* por Luis Fernando Galeano. También, de las páginas web de la Fundación Puerto Colombia, la alcaldía de Galapa, la alcaldía de Soledad y la de Malambo. Se cita el trabajo de investigación *Proyecto en Galapa*, Universidad Javeriana de Bogotá realizado por el Arq. Samir Chadid Santamaria, sobre el crecimiento morfológico de Galapa. Se cita el Blog titulado *Soledad y su Proceso de Conurbación con el Distrito de Barranquilla* escrito y publicado por Aldamir Barros en 2016 y la página web de Avianca Houlding S.A donde yace información importante sobre los inicios de aviación en Soledad. También, publicaciones sobre el tema por periódicos como: El Espectador y El Tiempo con sus artículos titulados *Veranillo* y *Barranquilla Estrena Terminal*, en su orden respectivo. En El Portal





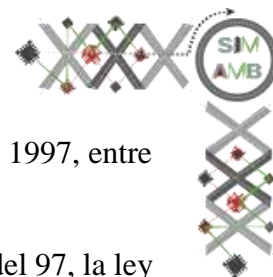
de la Aviación público un artículo redactado por Jaime Escobar titulado: *Barranquilla - Ernesto Cortissoz (SKBQ / BAQ)* donde también se encontraron fotografías de la época alguna de ellas pueden encontrarse en el cuerpo del documento. Por otro lado, El periódico El Heraldó en 2013 publico el artículo *En firme, modelo de la Misión Japonesa en Distrito Central* donde la alcaldía de Barranquilla daba luz verde a la guía urbanística que a mediados del siglo pasado la misión japonesa había recomendado para que la ciudad de Barranquilla creciera y desarrollara de mejor manera. Por último, se cita el libro *Barranquilla: Lecturas Urbanas*. Y con toda la información de antecedentes históricos obtenidos en este ítem del capítulo I, se realizan dos diagramas: el primero es un mapa del AMB con el crecimiento de la mancha urbana a través de tres siglos, y el segundo una línea de tiempo donde se evidencia por cada época columnas de información organizadas así: primer apartado crecimiento y desarrollo urbano y la segunda todo lo referido al tema del transporte y la movilidad.

Posteriormente, pasamos a indagar sobre la *Movilidad Urbana Sostenible*, que información había al respecto ya que el termino es relativamente nuevo; por ellos, se buscó información publicada por el Banco Interamericano de Desarrollo BID y sus expertos, la información citada se halló en su Blog denominado *Moviliblog*, sitio web donde sus expertos hablan exclusivamente sobre movilidad y transporte enfocados en Latinoamérica y el caribe; en este documento se encuentran citados artículos como: *La movilidad sostenible del futuro en las ciudades latinoamericanas* en 2016, por el actual jefe de la división de transporte del BID Néstor Roa, *¿Cómo reducimos la congestión del tránsito con ideas del Siglo XVI?* de Alberto Ríos consultor de la división de transporte en el área de transporte sostenible del BID, *¿Se usa la bici en América Latina y el Caribe?* Por la Asociada Senior del BID Diana Lesbines en 2014, *Salvando vidas con el transporte sostenible en América Latina y Las ciudades, para caminar* (donde habla del desarrollo orientado al transporte sustentable DOTS) ambas publicaciones de Guest Author en la sección de artículos escritos por invitados al Blog.

Para proponer un modelo de ciudad que se adapte a la configuración del AMB fue necesario inicialmente estudiar la tendencia de crecimiento del territorio, teniendo en cuenta esto, el modelo teórico de Círculos concéntricos de Ernest W. Burgess (1925) se cita en esta investigación debido a que el AMB ha crecido de ese modo. Posteriormente, se busca un modelo teórico de ciudad que se adapte y solucione la problemática sin general cambios abruptos en la morfología y que por el contrario fortalezca su trama inicial, el modelo que cumple con todos los requerimientos es el modelo teórico propuesto en 1939 por Homer Hoyt basado en el de Ernest W. Burgess. Hoyt propone nuevos elementos que él llama *sectores radiantes*.

Un aspecto fundamental de toda investigación es la identificación de conceptos clave, los cuales deben ser estudiados para definir y enmarcar dichos conceptos en la investigación. Entre los conceptos clave se encuentra: movilidad urbana sostenible, transporte multimodal, sistema de transporte, accesibilidad, espacio público, nodo, ciudad policéntrica, centralidad, entre otros. Las definiciones de conceptos fueron adquiridas en diferentes fuentes como: guías publicadas por el





ministerio de fomento español, el ministerio de transporte de Colombia, la ley 388 de 1997, entre otras fuentes fidedignas.

Para el marco legal en el ámbito metropolitano se cita en este documento: la ley 388 del 97, la ley 1625, el acuerdo metropolitano 002 de 2012, la ley 99 de 1993, la ley 769 de 2002, la ley 1083, compes 3260 entre otros más; con el fin de enmarcar la investigación y conocer las condicionantes impuestas por el ente regulador. En el caso del marco legal para la centralidad de Malambo se citó el *acuerdo metropolitano 002 de 2013*, siendo este el documento base la vértebra normativa para la fase de diseño dentro de la centralidad de Malambo.

Por otro lado, toda investigación puede apoyarse en un marco referencial, el cual le permite por medio del análisis de los casos bajo lupa conocer las ventajas y desventajas, las dificultades o las ideas motoras que aplicadas a la investigación propia genera una idea o respuesta mejorada y por ende un diseño mejor fundamentado, por lo tanto, para esta investigación se tuvieron en cuenta varios referentes entre ellos: el modelo de *ciudad sectorial* aplicado a la ciudad de Santiago de Chile (el modelo teórico de H. Hoyt). *Los modelos de movilidad y transporte* de la Región Metropolitana de Santiago de Chile, y del Área Metropolitana de Barcelona. A escala nacional el modelo de movilidad y transporte del *Área Metropolitana del Valle de Aburra* y por último el Modelo de Nodo en la ciudad de Medellín.

Fase analítica. Capítulo II: Diagnostico territorial.

Para diagnosticar el territorio se clasificaron y organizaron las temáticas a analizar para poner en evidencia la situación del AMB en todos los aspectos que tiene relación a la movilidad y el transporte en esta zona. En primer lugar, se analizó el modelo de ciudad existente, para realizar dicha tarea, se cita nuevamente la teoría de *Ernest W. Burgess (1925)*. Posteriormente, se analiza la red vial y los conflictos de movilidad que en ella se presentan con el fin de identificar las zonas de caos y las posibles causas; por ello, se cita al *Plan de Ordenamiento Territorial de Barranquilla POT* como fuente para contrastar los perfiles viales propuestos vs. Los existentes de las vías arteriales de la ciudad que también, conforman la malla vial metropolitana.

Para entender el funcionamiento del territorio e identificar los nodos más significativos y las conexiones entre sí se analizó la clasificación del suelo, la productividad y el orden territorial metropolitano, para simplificar la información se generaron mapas que sitúan la información en el área de estudio, dicha información se obtuvo del *POT de Barranquilla* y de datos en la *página web del AMBQ*; de esta misma página y del *acuerdo metropolitano 002 del 2013* se adquiere información sobre las centralidades metropolitanas, sus características y los equipamientos propuestos por el ente regulador. Por último, se estudió el sistema ambiental que conforma este territorio como: cuerpos de agua y sus cuencas, suelos de protección, dirección de los vientos, la ubicación del relleno sanitario y la laguna de oxidación etc. datos obtenidos del *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de Mallorquín del 2006*.





En el caso del diagnóstico territorial de la centralidad de malambo, se analizó la clasificación del suelo del municipio de malambo para luego escalar la información solo a el área determinada para la centralidad de malambo, y poder determinar sobre qué tipo de suelo se va a trabajar y que condicionantes presentaba. También, se estudian los sistemas estructurantes de la centralidad, los sistemas artificiales y los naturales una de las fuentes fue el *acuerdo metropolitano 002 de 2013*. Para finalizar la fase analítica se necesita saber el estado de los elementos ambientales y la afección recibida del entorno, esta información se obtuvo del artículo *La ciénaga de Mesolandia, se resiste a desaparecer* publicado en el periódico *El Tiempo* redactado por: Leonardo Herrera Delghams.

Fase creativa. Capítulo III: *...hacia una propuesta de un sistema integrado de transporte urbano sostenible de escala metropolitana para el Municipio de Malambo, Atlántico (Colombia).*

Para entrar a la fase creativa, se debía iniciar con la identificación de la población, la cantidad y la dirección de sus viajes (origen - destino) debido a la poca información sobre el tema se procedió a realizar una encuesta en campo, donde los entrevistados serían los “despachadores” o el encargado de la logística de los buses en las estaciones pirata de cada empresa con rutas intermunicipales dentro del departamento del atlántico. Cada entrevistado exponía datos como: cantidad de ruta, cantidad de buses por ruta, cantidad de pasajeros, horarios, entre otros datos; los cuales son el universo en el cual se basa esta investigación.

Para proponer el *sistema integrado de movilidad urbano sostenible de escala metropolitana* se esbozan gráficos por medio de los cuales se complementa y se describe el diseño, tales como: los nuevos tiempos de recorrido para lo cual se usó como herramienta Google Earth, la jerarquía de estaciones, los perfiles viales metropolitanos, y la caracterización de los sistemas de transporte usados en la propuesta.

disminuyendo la escala hacia lo específico, que es el esquema básico de diseño de un portal multimodal de transporte, se genera una reorganización de la zona a intervenir directamente: por medio de la formulación, de tratamientos urbanos, sistema de vía, usos del suelo, espacio público y el sistema ambiental de este modo, como ejemplo para realizar el ejercicio se tomó información del documento: *Guía Metodológica para la Formulación de planes parciales de desarrollo, publicado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá AMVA*. Posteriormente, se selecciona el sector donde se localizaría el nodo metropolitano para el cual, se genera una retícula vial y el respectivo manzaneos; se asignaron usos y se identificaron los equipamientos y sus radios de influencia.

Dentro de los equipamientos identificados en el paso anterior se encuentra el portal multimodal como parte final y conclusiva de este trabajo de grado, de la cual se propone esquemáticamente el diseño y su relación con el nodo, con la centralidad de Malambo y en el contexto metropolitano (Policentrismo) para llegar a la conceptualización funcional, se toma como referente el *Estudio comparativo de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la primera línea de metro para la ciudad de Bogotá (PLMB)*, con identificación y cuantificación de ahorros que optimicen



el beneficio, en este documento se encontró información referente a la distribución, diseño, materialidad, circulación etc. de una estación intermodal diseñadas para implementarlas en la ciudad de Bogotá.

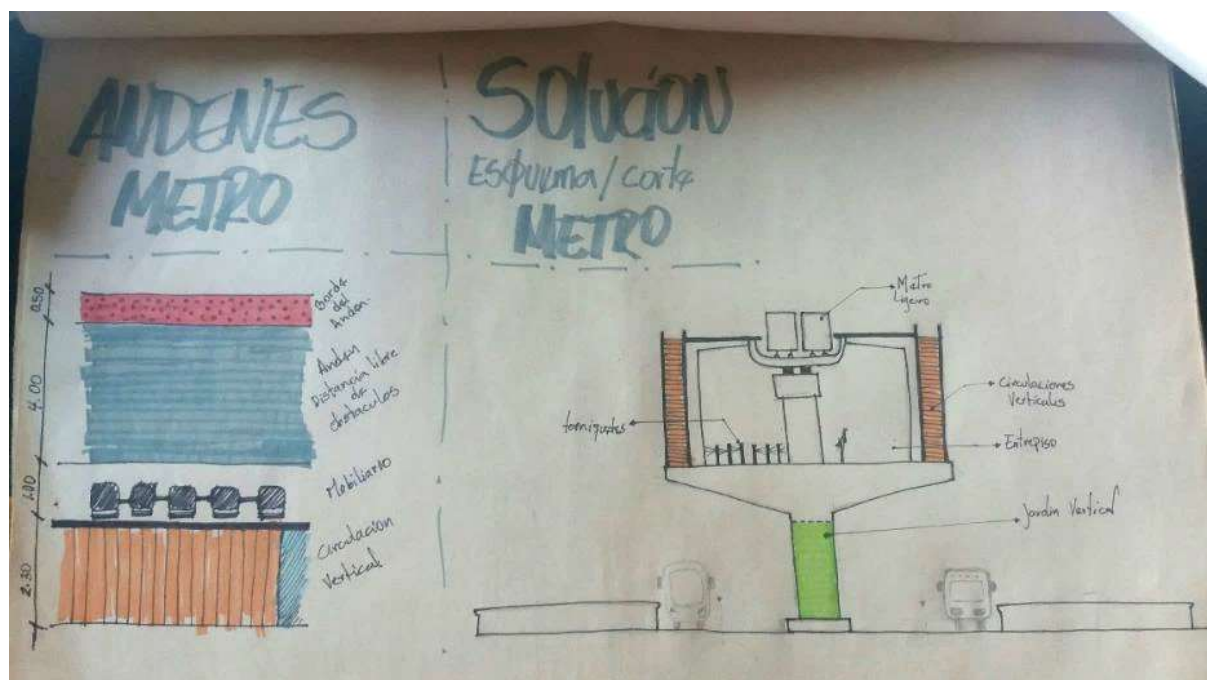


Figura 2: bocetos basados en el Estudio comparativo de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la primera línea de metro para la ciudad de Bogotá (PLMB), con identificación y cuantificación de ahorros que optimicen el beneficio, en este documento se encontró información referente a la distribución, diseño, materialidad, circulación etc. de una estación intermodal diseñadas para implementarlas en la ciudad de Bogotá. Para la estación multimodal. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

En cuanto a la conceptualización formal esta obedece en gran medida a la función del edificio y a la geometría de las formas concebidas por la cultura MOKANÁ, etnia presente en cuatro municipios del territorio en estudio; para obtener información sobre ellos y conocer las formas que usan en sus trabajos de alfarería y demás (para implementar en la geometría de la conceptualización de la forma), se citó en el municipio de Malambo a una líder MOKANÁ, la líder atendió las inquietudes en una pequeña entrevista (mientras se hacía un recorrido por la casa de la cultura MOKANÁ en Malambo) y nos obsequió para más información una cartilla sobre esta cultura, de la cual en su apartado sobre la lengua de este grupo étnico, se escogió el nombre para el portal multimodal, para el parque temático y para el nodo metropolitano.

Fase ejecutiva. Capítulo IV: Conclusiones, pautas y recomendaciones

En este último capítulo se concentran los argumentos obtenidos en la presente investigación respecto a los criterios de localización para un nodo metropolitano de transporte y un portal multimodal, las pautas de distribución espacial para portales y estaciones multimodales e intermodales de transporte y las recomendaciones basadas en la investigación desarrollada.





Justificación y planteamiento del problema.

La problemática del transporte público en las ciudades colombianas se debe a que los entes reguladores de cada municipalidad no planifica el servicio de transporte público, no lo unifica por lo tanto son varios actores quienes operan sin coordinar entre si el servicio que prestan en el mismo territorio de modo que existe un servicio de baja calidad, la flota de buses no cumple con los requerimientos mínimos, en ocasiones el diseño de las rutas no corresponde a una necesidad de desplazamiento, hay sobreoferta de rutas y frecuencias lo cual es causa del colapso en las vías.



Figura 3: Rango preferencial en los medios de desplazamiento metropolitano, dejando en último lugar la movilidad personal.
Fuentes: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

El método para mejorar la situación fue la implementación del sistema de buses de transporte rápido (BTR), basados en la experiencia del *Transmilenio* en Bogotá; para la aplicación del BTR las ciudades más importantes del país iniciaron el proceso de planificación para la ejecución y puesta en marcha de estos proyectos. En el caso del Área metropolitana de la Barranquilla hoy en día hay una necesidad de transporte y movilidad que no ha sido compensada por el medio de transporte publico existente, el *Transmetro* que funciona con 175 buses que diariamente movilizan a más de 110.000 Barranquilleros, prestando su asistencia solo con el 60% de su parque automotor generando un déficit en la calidad y eficiencia del servicio. La problemática va más allá de un contexto metropolitano pues, diariamente ingresa al AMBQ población de los municipios aledaños





(*municipios dormitorios*), para laborar, estudiar o adquirir un servicio, a este fenómeno se le conoce como “*conmutación laboral*”; lo que quiere decir: que en el día la densidad poblacional en el municipio núcleo del AMBQ (*modelo concéntrico de ciudad*) aumenta, lo que requiere que la oferta responda adecuadamente a la demanda, pero esto no sucede, y la vía de escape para las personas que necesitan llegar a su destino en poco tiempo es recurrir al transporte informal aumentando la accidentalidad, la inseguridad y el parque automotor.



Figura 4: Grafico en el que se muestra el comportamiento de la conmutación laboral en el área metropolitana de Barranquilla. Fuente: datos tomados de Atlas sistemas de ciudades – eje caribe. (DNP, 2018)

Por lo tanto, Este trabajo de investigación tiene como finalidad: Elaborar una propuesta integral de un sistema integrado de transporte urbano sostenible de escala metropolitana para el Municipio de Malambo, Atlántico (Colombia), que dé solución a la conectividad en los radios de acción del Área Metropolitana de Barranquilla (AMBQ), facilite el uso multimodal en los sistemas de transporte y se integre a nuevos desarrollos urbanos, al espacio público y a la infraestructura en el territorio metropolitano; complementado por un modelo de nodo metropolitano como diseño *Tipo* para la organización del modelo policéntrico de ciudad que a través de la ubicación estratégica de estaciones intermodales y multimodales tejera una red urbana multinivel de conexiones, dichas conexiones (*corredores arteriales*) serán dotadas (*sectores radiantes*, según: Homer Hoyt) de servicios, comercio, edificios institucionales, culturales, etc. en el diseño *Tipo* de nodo se diseñará un esquema arquitectónico del portal multimodal de transporte para el municipio de Malambo, la cual será el equipamiento principal, realizado para establecer los criterios de diseño de un nodo metropolitano, esto con la intención de replicar dicha metodología en los demás nodos que hacen parte de la red urbana policéntrica que se propone.





La metodología que se implementara para llevar a cabo esta investigación es la metodología aplicada en este campo por Archer (1963) llamada *Método Sistemico*, quien clasifica el proceso en tres fases: analítica, creativa y ejecutiva. Este trabajo de grado pretende dar respuesta a los siguientes interrogantes:

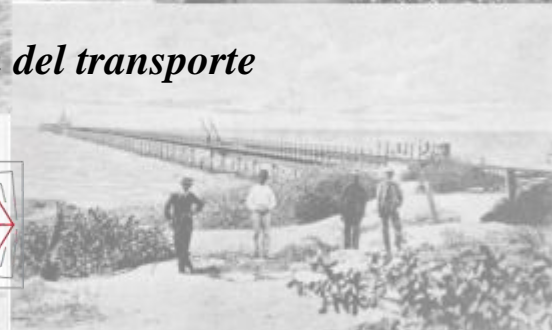
1. ¿Si se proyecta un sistema intermodal de movilidad se lograría obtener la integración de todo el Área Metropolitana de Barranquilla?
2. ¿De qué manera se fortalecería la red de nodos metropolitanos existentes?
3. ¿Qué características debe tener un nodo en el AMBQ?





CAPÍTULO I

Marco teórico: Acerca de la Metropolización del transporte





Contexto histórico

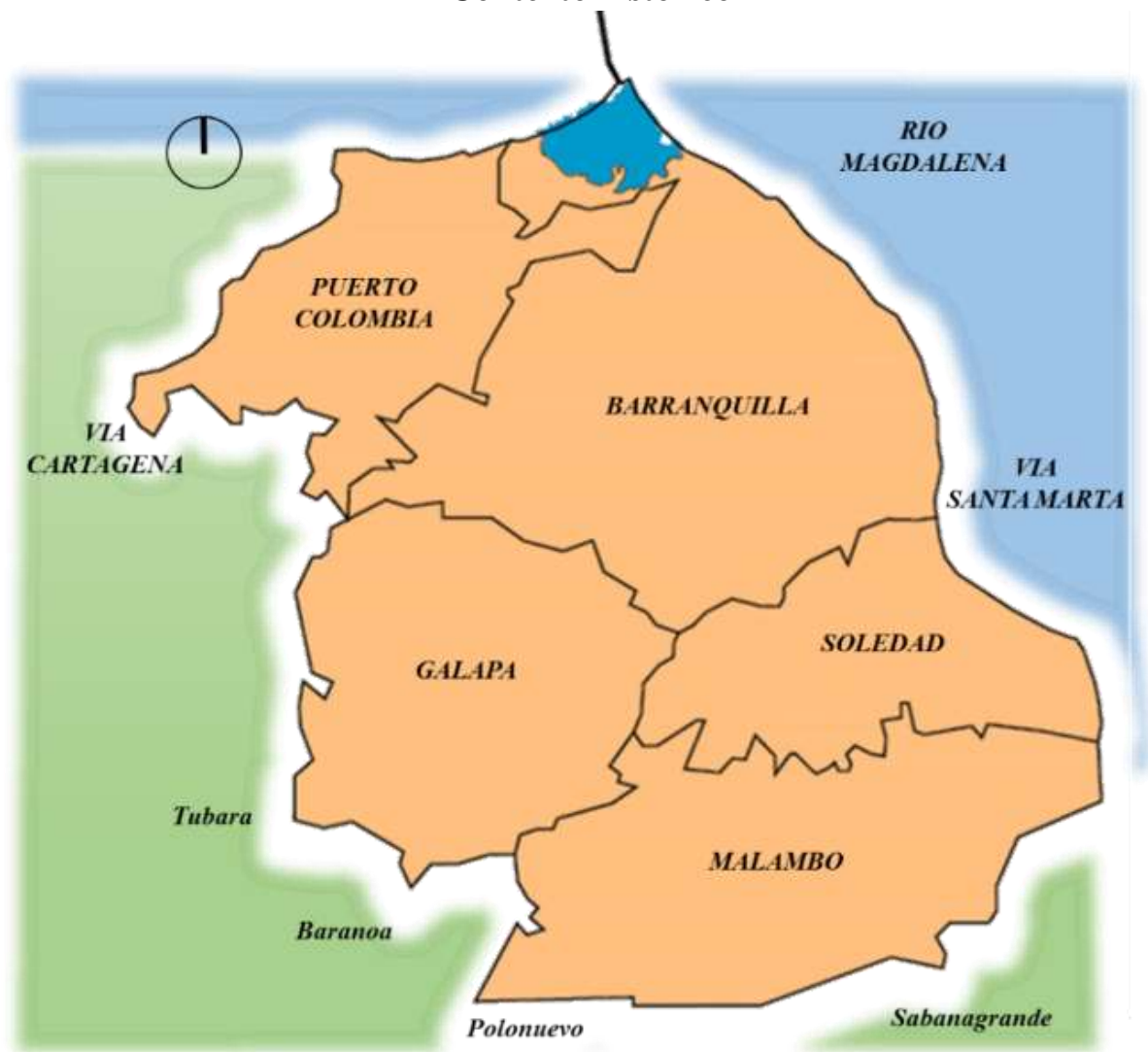


Figura 5: El AMB ocupa dentro del departamento del Atlántico una extensión de 47.839,63 Ha. Equivalentes al 14,41%. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

El área metropolitana de barranquilla está localizada al norte de Colombia. Delimita:

NORTE: con el Mar Caribe,

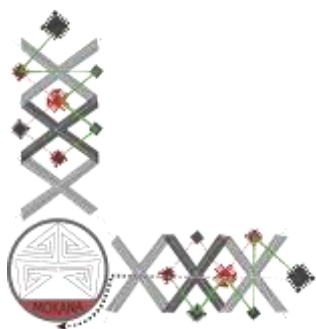
ORIENTE: con el Río Magdalena,

SUR: con el Municipio de Baranoa

ESTE: con el Municipio de Tubará.

Km2 DE SUPERFICIE	
Barranquilla	166 Km2
Puerto Colombia	73 Km2
Galapa	98 Km2
Soledad	67 Km2
Malambo	108 Km2
AMB	520 Km2

Tabla 7: superficie de municipios metropolitanos
Fuente: elaborada por el autor a partir de datos obtenidos por el AMB





El Área Metropolitana de Barranquilla se crea en 1981 a través de la ordenanza 028 del 11 de diciembre de la Asamblea Departamental del Atlántico. Es una entidad administrativa conformada por los municipios de Soledad, Galapa, Puerto Colombia, Malambo y el Distrito de Barranquilla, vinculados entre sí por estrechas relaciones de orden físico, económico y social, y que para la programación y coordinación de su desarrollo y para la racional prestación de sus servicios requiere una administración coordinada (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2013).

Categoría de ordenamiento municipal del AMBQ

Según la ley 388 de 1997 en su artículo 9, define que: es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal, constituido por un conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo (Congreso de Colombia, 1997). Se distinguen tres tipos de planes: Los planes de ordenamiento territorial, elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios con población superior a los 100.000 habitantes, los planes básicos de ordenamiento territorial, elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes y los esquemas de ordenamiento, elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes. Cada uno de estos planes tiene tres componentes básicos: un componente general, un componente urbano y uno rural.

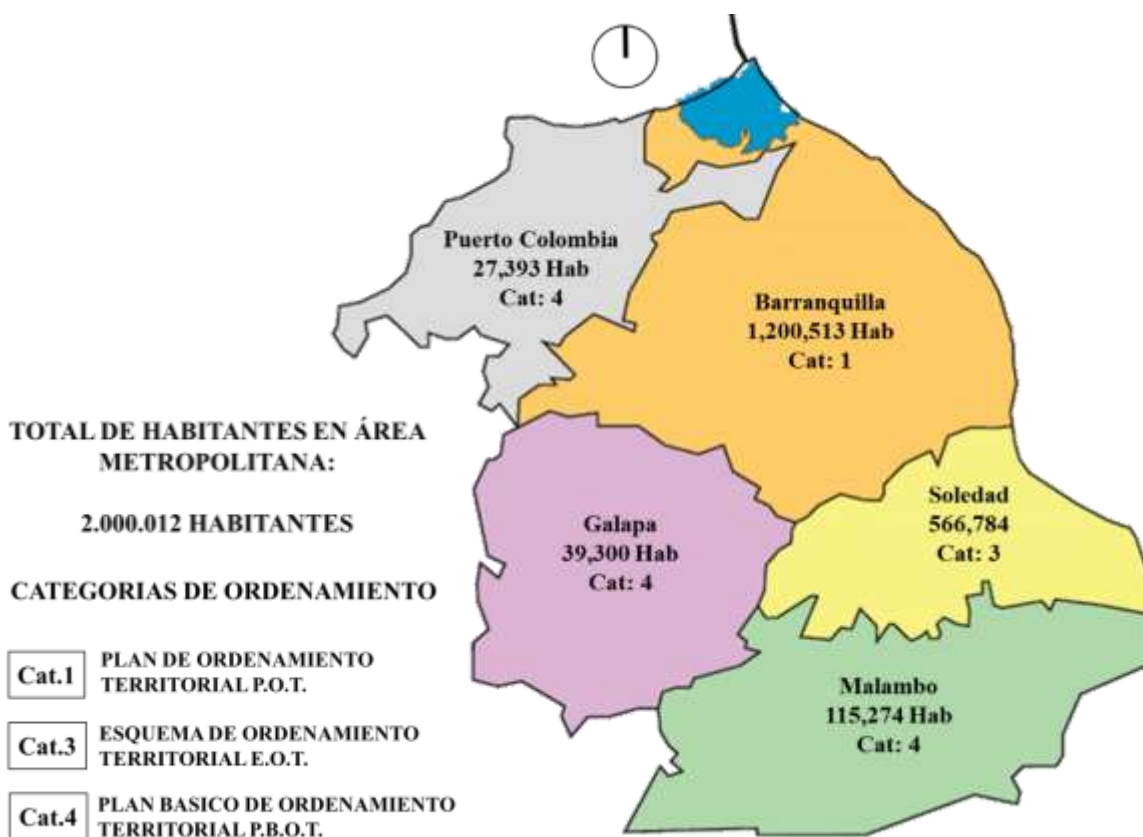
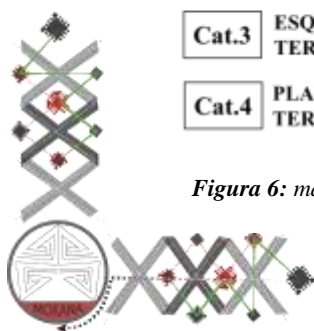
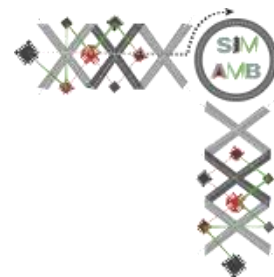
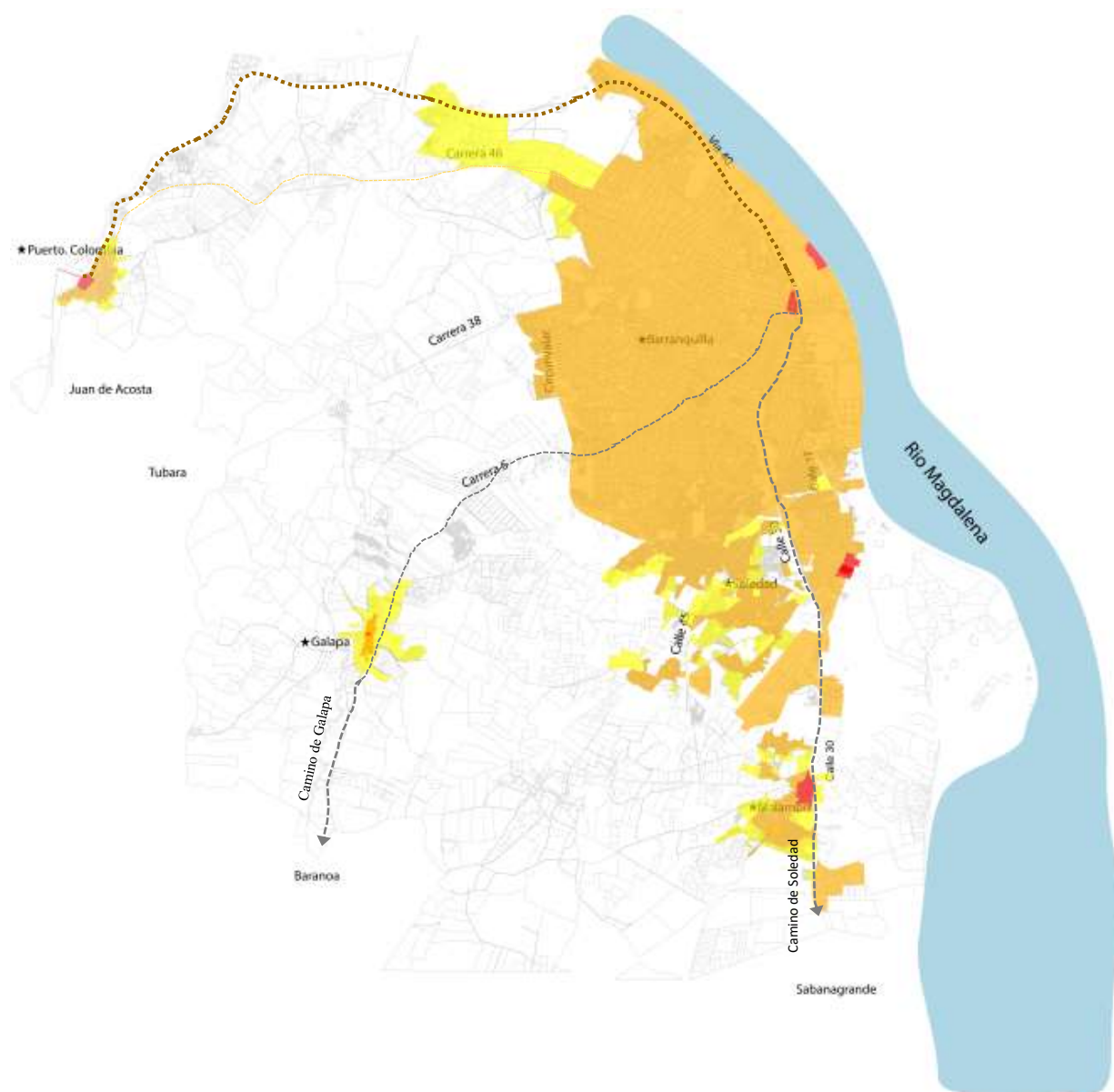


Figura 6: mapa de categorías de ordenamiento territorial metropolitanas. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Área Metropolitana y sus inicios



Convenciones

■	Casco inicial	■	Crecimiento siglo XX	■	Crecimiento siglo XXI	---	Tren de carga Pto. Colombia – B/quilla	---	Caminos indígenas, hoy vías nacionales.
------------------------------------	---------------	---------------------------------------	----------------------	---------------------------------------	-----------------------	--	--	---------------------------------------	---

Figura 7: mapa histórico sobre crecimiento y transporte en el AMBQ. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Puerto Colombia.

Formo parte de la jurisdicción del municipio de Tubara, en 1850 este territorio fue ocupado por la cultura Mocaná con un número significativo de familias de Tubara y San Antonio de Salgar estableciéndose en un cerro llamado *Cupino* el cual deriva su nombre a *cerro de Cupino* cuyo principal atrayente fue la tranquilidad del medio y la abundancia de pesca; en 1870 se inauguró la prolongación del ferrocarril de Barranquilla a Salgar y empieza a funcionar así como terminal marítimo de Barranquilla a finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX categorizado como el terminal marítimo más importante de Colombia y que en su momento fue el segundo más largo del mundo con 4.000 pies de longitud.

En 1893 el célebre muelle diseñado por el ingeniero cubano Francisco Javier Cisneros fue inaugurado y reemplaza al anterior construido en madera 5 años atrás; este muelle de 720 metros de vía emplazado sobre las aguas del mar Caribe permitía la conexión con el ferrocarril con un atraque de 180 metros lo que permitía el trasbordo directo entre los dos sistemas de transporte que a su vez se conectaba con la estación Montoya al lado de la Aduana en el municipio de Barranquilla.

En este mismo año Cisneros propuso al presidente de la Republica de ese momento *Rafael Núñez* llamar a la localidad Puerto Núñez en honor a su nombre pero este rechazó su petición y sugirió llamársele Puerto Cisneros y luego fue denominado *Puerto Colombia* por sugerencia de Cisneros; más adelante fue elevado a la categoría de municipio a través del decreto 19 del 24 de junio de 1905 emitido por el gobernador del Atlántico (Fundación Puerto Colombia, 2016).

Al convertirse en el principal puerto de entrada y salida del país y ante la expectativa de apertura del Canal de Panamá que incrementaría aún más el tráfico, entonces en 1913 se inicia la ampliación para luego ser inaugurado como el tercer muelle más largo del mundo... El espectáculo era doble: la ilusión de un tren que entraba al mar y la realidad en nuestra tierra de los adelantos de la ingeniería y los sistemas de transporte para servir a la economía nacional (Galeano, 2012).





Figura 8: Mapa donde se observa el casco urbano de Puerto Colombia entre finales del siglo XIX comienzos del siglo XX.

Fuente: <http://fundacionpuertocolombia.org/puerto-colombia/historia/>

Figura 9: Primer muelle de Puerto Colombia construido en madera en 1887. Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=A9sTlfMqP_4

Figura 10: Muelle de Puerto Colombia inaugurado en 1893. Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=A9sTlfMqP_4



Galapa.

fue descubierto por Pedro de Heredia en 1533 a la llegada de los españoles, es uno de los municipios más antiguos del departamento del Atlántico pues, ya existía como asentamiento indígena y su nombre se le debe al cacique que dominaba los pueblos indígenas hasta la desembocadura del Magdalena (Alcaldía de Galapa, 2016).

Los indígenas encontrados corresponden a los MOKANÁS los cuales eran resultado de un mestizaje entre indios Caribe y autóctonos. En 1600 fue encomendada a Pedro de Barros (hijo) a su llegada los indígenas no colocaron resistencia y este acoplamiento permitió la creación de una economía ganadera, también eran conocidos por ser un territorio de artesanos creadores de canastos y máscaras. Por medio de la Ley 37 de 1873 fue proclamado como municipio (CORMAGDALENA, DAMAB, & CRA, 2006).

La cordialidad era un camino indígena usado por los mismos para desplazar su ganado y movilizarse por el territorio; Galapa creció de manera lineal sobre la cordialidad, dicha vía pasaba aun en 1949 por el centro fundacional de la municipalidad. En 1960 la cordialidad es desviada del casco urbano del municipio de manera tangencial por la periferia, debido a esto se empezó a parcelar el territorio que quedo entre el nuevo tramo de la cordialidad y el asentamiento de la época y empezaron a aparecer las primeras fábricas y depósitos en territorio galapero (Chadid, 2014).

En 1981 nace efectivamente el Área metropolitana de Barranquilla que deja por fuera a Galapa. La inclusión de municipio, se produjo 17 años después (Secretaría Distrital de Planeación Distrito de Barranquilla, 2012). El año siguiente se inaugura la cordialidad como Vía Nacional Ruta 90 la cual fue asfaltada con el propósito de unir a Barranquilla con Cartagena. Galapa seguía extendiéndose y ahora se parcelaba por la nueva Ruta 90 (Chadid, 2014).

Para el 2009 se consolidan asentamiento en la orilla de Arroyo Grande y la nueva tendencia de crecimiento era de manera lineal por la vía que une a Galapa con el corregimiento del Pital de Megua. Para el 2013 esta nueva tendencia denominada “Mangas” se desarrolla y se desplaza a zonas ambientalmente sensibles (Chadid, 2014), pues El 72% del territorio está constituido por bosque seco tropical, un ecosistema en vía de extinción en Colombia, y el 91% del territorio forma parte de la cuenca de mallorquín (CORMAGDALENA et al., 2006). Hoy en día sobre la Cordialidad en la periferia entre Galapa y Barranquilla se desarrolla un polígono industrial metropolitano; allí se encuentra la zona franca ZOFIA, y múltiples parques industriales.

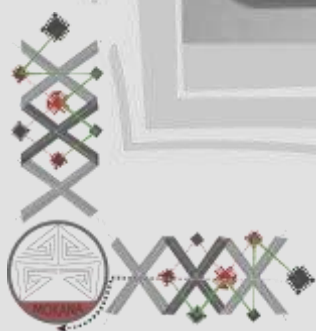




Figura 12: primer asentamiento (amarillo) de galapa y la superficie urbana que presentaba antes de 1949. Fuente: <https://es.slideshare.net/samirchadid/proyecto-en-galapa-universidad-javeriana>.

Figura 11: Iglesia nuestra señora de la Candelaria de Galapa. Fuente: <http://www.galapa-atlantico.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Pasado-Presente-y-Futuro.aspx>

Figura 13: comunidad de indígenas Moka. Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_5RyHzYnl_PM/S





Malambo.

territorio ubicado al occidente de la rivera del rio Magdalena el cual formo parte del perímetro de los indígenas MOKANÁ bajo el mandato del cacique Malambo quien a su vez tomo el nombre de un árbol abundante en la región de la Costa Atlántica conocido científicamente como "euforbiácea croton malambo", la ciénaga y el rio Magdalena le brindaron a los aborígenes abundancia en tierras fértiles y para laborar, es por ello que en 1529 a la llegada de los españoles comandados por Jerónimo de Melo y más adelante en 1533 con la llegada de Don Pedro de Heredia, los nativos indígenas ya contaban con un gran desarrollo en la agricultura, alfarería, caza y pesca en el rio y el mar; en 1714 los nativos de Malambo participaron en la lucha contra los ingleses apoderados de sabanilla y también en la campaña del bajo Magdalena hacia 1812 y en el asalto a Cartagena en 1821.

En 1857 es nombrado distrito municipal y tiempo después en 1885 baja de categoría a corregimiento y más adelante por medio de la ordenanza 024 del 24 de abril de 1912 fue establecido como municipio del Departamento del Atlántico, posteriormente en 1982 por ley forma parte del área metropolitana de Barranquilla. La ciénaga de Malambo limito el crecimiento urbano de la localidad, lo que conllevó al desarrollo del territorio expandido semicircularmente, las primeras viviendas fueron construidas al borde de la vía oriental anteriormente conocido como caminos indígenas.

Malambo se extiende de occidente a oriente y su estructura se define por la concentración de sus principales acciones urbanas conocido como “casco viejo” sobre el cual se asientan actividades de administración pública, cultura, comercio, servicios entre otras, con el paso del tiempo sufre un proceso de urbanización en forma espontánea y desordenada lo que conllevó a un déficit en su infraestructura de servicios básicos; hoy en día su comunidad sobrepasa los 100 mil habitantes y a pesar de su desarrollo disperso poco a poco se han consolidado procesos de urbanización para la instalación de industrias, comercios y viviendas (Alcaldía de Malambo, 2012).





Figura 14 Parque Industrial de Malambo PIMSA en 1980. Fuente: <http://www.camarabaq.org.co/parque-industrial-de-malambo-pimsa-1980/>

Figura 15: La Iglesia Santa María Magdalena. Fuente: <http://alfredooteroortega.blogspot.com.co/p/temas-del-caribe-colombiano.html>

Figura 16: Estatua del Cacique Malambo en Malambo. Fuente: http://caracol.com.co/emisora/2016/08/31/barranquilla/1472636624_494339.html





Soledad.

La fundación de este municipio data del 08 de marzo de 1598 cuando el capitán *Antonio Moreno Estupiñán* movilizó un pequeño grupo de indígenas para construir unas porquerizas orillas de la ciénaga La Bahía. En 1743 asciende a la categoría de parroquia “con el nombre de Nuestra Señora de la Soledad” (Barros, 2016. párr.6) y luego a “Villa” en 1813 con el nombre de Soledad de Colombia. Posteriormente logra que la nombren cabecera del “Tercer cantón de la provincia de Cartagena” (Alcaldía de Soledad, 2013).

Los hechos más importantes en cuanto a movilidad y transporte de la actual aérea metropolitana de Barranquilla se dieron el siglo pasado en soledad, específicamente el 5 de diciembre de 1919 nace la Aerolínea bandera de Colombia bajo la razón social Sociedad Colombo Alemana de Transporte Aéreo, SCADTA (Avianca Holdings S.A., n.d.). Veranillo es el lugar donde se instalan los primeros edificios, hangares, talleres, oficinas, parqueaderos y demás necesidades requeridas para ensamblar los primeros aviones y prestar el servicio aéreo. Estos primeros aviones aterrizaban sobre el río Magdalena y por medio de un caño llegaban hasta veranillo (Meisel, 2012).

En los inicios de la aviación comercial en Colombia, la construcción de los aeropuertos estuvo a cargo de cada compañía de aviación que pretendiera prestar servicios a una ciudad determinada. Las inversiones de las empresas contemplaban la adecuación de terrenos para utilizarlos como campo de aterrizaje, y las construcciones mínimas para la atención a los pasajeros y el mantenimiento de las aeronaves. Le correspondió a la SCADTA, la construcción de los principales aeropuertos del país, dentro de ellos, el aeropuerto de Soledad (Escobar, 2008. párr.1).

En la década de los 20's llegaron los primeros aviones y se realizó el primer vuelo entre Barranquilla y Puerto Berrio; también se establecieron rutas nacionales entre Barranquilla, Girardot, Neiva y Bogotá (Avianca Holdings S.A., n.d.).

En los años 30's Soledad es el principal centro de operaciones y de mantenimiento de la SCADTA en rutas nacionales. Pues en 1936 se inaugura el aeropuerto en Soledad y los vuelos internacionales eran cubiertos por aerolíneas extrajeras, hasta junio de 1940 cuando SCADTA y a compañía Servicio Aéreo Colombiano – SACO se unen y conforman la hoy conocida Avianca; empresa que retoma los servicios internacionales. Para 1946 el aeropuerto de soledad se consolidó como el primer aeropuerto internacional de Colombia y el primer centro de conexiones del país.

En 1959 se inaugura el Aeropuerto Internacional El Dorado de Bogotá y el aeropuerto Ernesto Cortissoz pierde protagonismo, también Barranquilla pierde el primer puesto como puerto marítimo del país; en la ciudad se experimenta una crisis debido a la caída de la industria por falta de infraestructura esto genera un crecimiento acelerado, sin control, ni planificación con dirección hacia Soledad, es este uno de los factores que influyen en el proceso de conurbación entre ambos municipios.

En 1966 cuando los nuevos aviones adquiridos por Avianca requieren que la pista de Soledad sean ampliadas y renuevan las instalaciones del aeropuerto hecho que lo pone en el mapa nuevamente (Avianca Holdings S.A., n.d.; Barros, 2016; Escobar, 2008).

En los primeros años de la década de los 70's la Corporación Financiera del Transporte (CFT) expidió el Plan Maestro de Terminales; el distrito de Barranquilla en conjunto con la Cámara de





Comercio empezó a desarrollar la idea. Según Armando de León (como se citó en Alvarado, 1993) “los primeros socios fueron, en 1974, el municipio de Barranquilla, el departamento del Atlántico, las Empresas Públicas Municipales y de Teléfonos, la CFT y la transportadora Unitransco” (párr. 15). Sin embargo, las trasportadoras construían sus propios edificios y el proyecto de la terminal se estancó. En 1987 se recupera la idea y en los dos siguientes año se definió la localización, el diseño y el presupuesto; en 1990 se iniciaron la obra y en mayo de 1993 se inauguró la terminal terrestre de Barranquilla, cerca del estadio Romelio Martínez, el aeropuerto internacional y con dos salidas una para la murillo para vehículos grandes y otra para la calle 30 para vehículos pequeños, se consolida aún más el concepto de área metropolitana (Alvarado, 1993).

No se tiene fecha de cuando se dio el primer empalme urbano entre Barranquilla y Soledad pero factores como la construcción de equipamientos esenciales para la ciudad de Barranquilla como el Aeropuerto Ernesto Cortissoz, la Terminal Metropolitana de Transportes, instalación de industrias (sobre la calle 17) por impuestos más bajos y la Central de Abastos en Soledad generaron la creciente ocupación del suelo, tanto legal como informalmente, pues crecían asentamientos informales en la zona nororiental de Soledad, hecho que dejo muy poco espacio para la construcción de las urbanizaciones para la clase obrera financiadas por el gobierno lo que hoy conocemos como “Soledad 2000”. Para la década de los 90’s la franja político-administrativa entre ambos municipios estaba totalmente ocupada (Barros, 2016).





Figura 17: Terminal de pasajeros SCADTA en Soledad. 1920. Colección de Jaime Escobar.
Fuente: <http://www.aviacol.net/aeropuertos-colombianos/barranquilla-ernesto-cortissoz-skbq-baq.html>

Figura 18: terminal internacional, al fondo antiguo terminal de Soledad y taller de mantenimiento. Fuente: <https://www.aviacol.net/aeropuertos-colombianos/barranquilla-ernesto-cortissoz-skbq-baq.html>

Figura 19: Iglesia Santo Antonio de Padua, Soledad. Fuente: <http://soledad-atlantico-asi-sucedio.blogspot.com.co/p/click-aqui-conoce-mas-de-soledad.html>



Barranquilla.

Constituye un caso particular dentro de la historia del país ya que su existencia no se debe a el proceso de la colonización, sino al asentamiento humano espontaneo. Existen varias teorías, pero, la más aceptada es la que menciona que el Sitio se dio debido a actividades comerciales (trueque) entre las tribus de Tierradentro lo que hoy es el departamento del Atlántico y las tribus Tairona y Chimilas del otro lado del Magdalena.

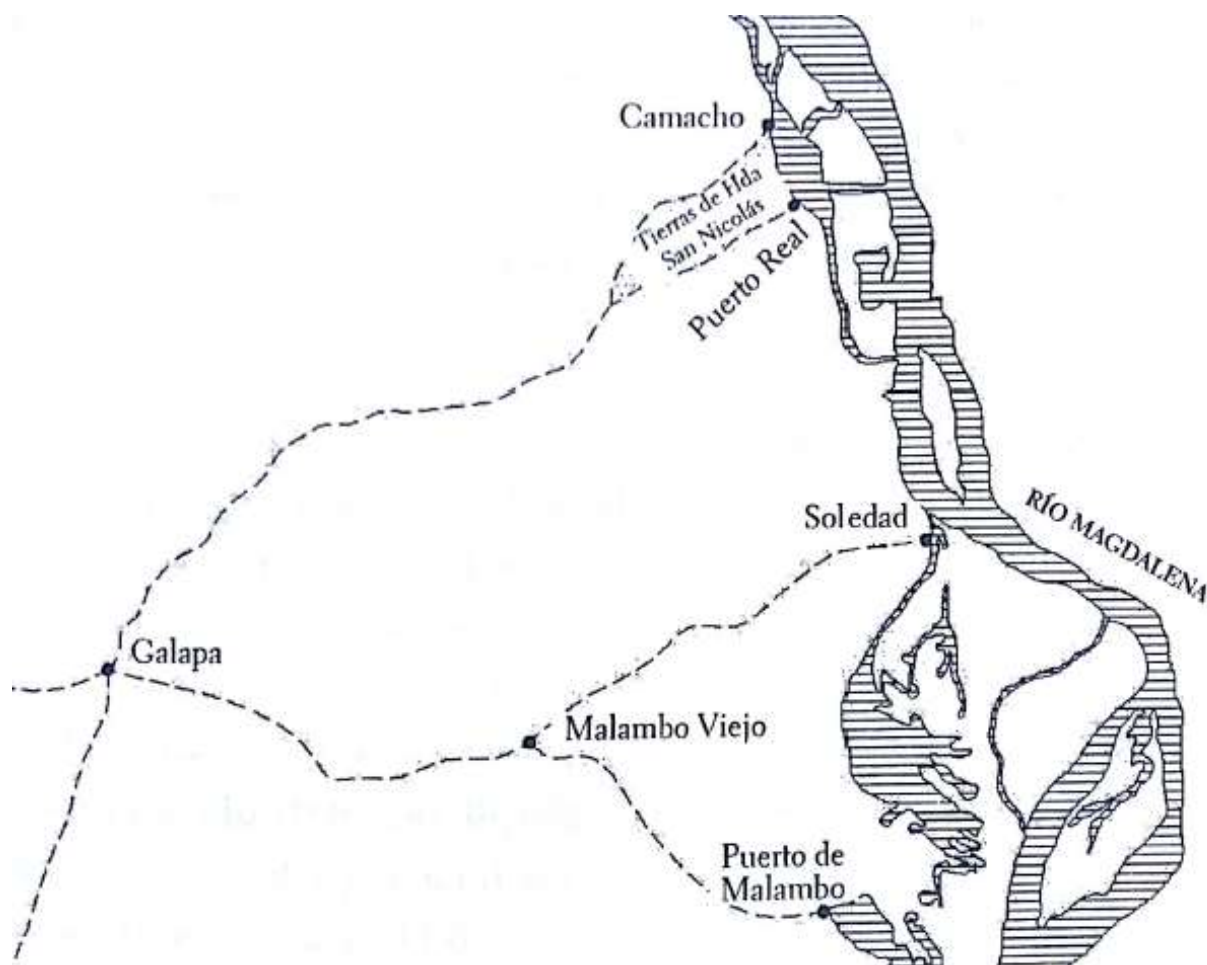


Figura 20: camino indígenas de Galapa al rio Magdalena. Fuente: (Arrieta, A; Hernández, 2006).

En 1777 es conocida como el Sitio de San Nicolás de Barranquilla, desde entonces se empieza a observar la inclinación comercial de la ciudad, pues en el censo que realizo García Turín se registró aparte de indicadores como la densidad demográfica, la cantidad de viviendas y otros aspectos, la profesión de las personas que residían en el Sitio; lo cual es muy llamativo pues los traficantes y mercaderes sumaban el 13%, los navegantes y bogas sumaban el 25%, los carpinteros el 13%, los zapateros sumaban un 21% una cantidad tan alta de carpintero y zapateros se explica porque se dedicaban a la fabricación de elementos para embarcaciones y la producción de zapatos para poblaciones aledañas y no solo a trabajos minoritarios o de comercio al por menor.





Para entonces el Sitio de San Nicolás de Barranquilla presentaba un crecimiento lineal a orillas del caño del mercado, una bifurcación del río Magdalena. En la época de la conquista la ciudad no tuvo mayor crecimiento debido al régimen español, solo en el momento en el que inician las guerras de independencia se le otorga el título de Villa el 7 de abril de 1813. Cuando la independencia fue un hecho el Alemán Juan Bernardo Elbers revolucionó los sistemas de transporte del país y sentó la ciudad como el puerto, al introducir los barcos a vapor. Sin embargo, Elbers fracasó en 1829 pues los barcos estaban hechos para ríos como el Mississippi y encallaban en época de sequía. En 1837 trae las primeras máquinas a vapor destinadas a trabajar con madera para fabricar los barcos para navegar por el Magdalena, pero, Elbers perdió el monopolio que el gobierno le había dado y fracasó nuevamente.

Barranquilla para la mitad del siglo XIX es declarada ciudad y se convierte en el primer puerto exportador de Colombia y el producto vital era el tabaco el cual tenía como destino un puerto alemán. Sin embargo, el transporte de carga entre el puerto fluvial de Barranquilla y el puerto marítimo de Sabanilla era muy difícil pues se hacía por medio de bongos y champanes lo que dio pie a la construcción del ferrocarril de Bolívar en el año de 1871 lo que vigoriza a Barranquilla como ciudad, aumenta la población y se instala en 1877 la primera fábrica. A finales de 1880 por iniciativa privada se inaugura el acueducto y se concede el proyecto de la red de servicio eléctrico, lo que se tradujo en un plus para el progreso urbano e industrial de Barranquilla.

En 1890 sucede un hecho muy importante con respecto al transporte público de la ciudad pues se instala el tranvía este, transitaba por 5 millas, tenía dos locomotoras y seis carros de pasajeros. El sistema se llamaba la Barranquilla Train Way.

El primer plano data de 1897 en el cual se aprecia que el sector alrededor de la iglesia San Nicolás se encuentra totalmente consolidado y habitado por familias de clase alta de la época, al igual que el sector denominado Las Quintas por la carrera 45 donde se desarrolló la vivienda tipo campestre, lotes de hasta 3.000 m² era la nueva tendencia de las familias pudientes al querer alejarse del neurálgico centro y obtener también mejores vistas; mientras la clase obrera se ubicaba sobre la llanura derecha lo que hoy se conoce como barrio Chiquinquirá, Rebolo y parte del barrio San Roque. Entre 1905 y 1922 aumenta la densificación debido a un proceso de migración generada por la Guerra de Los Mil Días, aparece el barrio Montecristo como la primera invasión de la ciudad, comienza la urbanización predio a predio en el barrio Rebolo y nace la primera urbanización del país, el barrio El Prado.



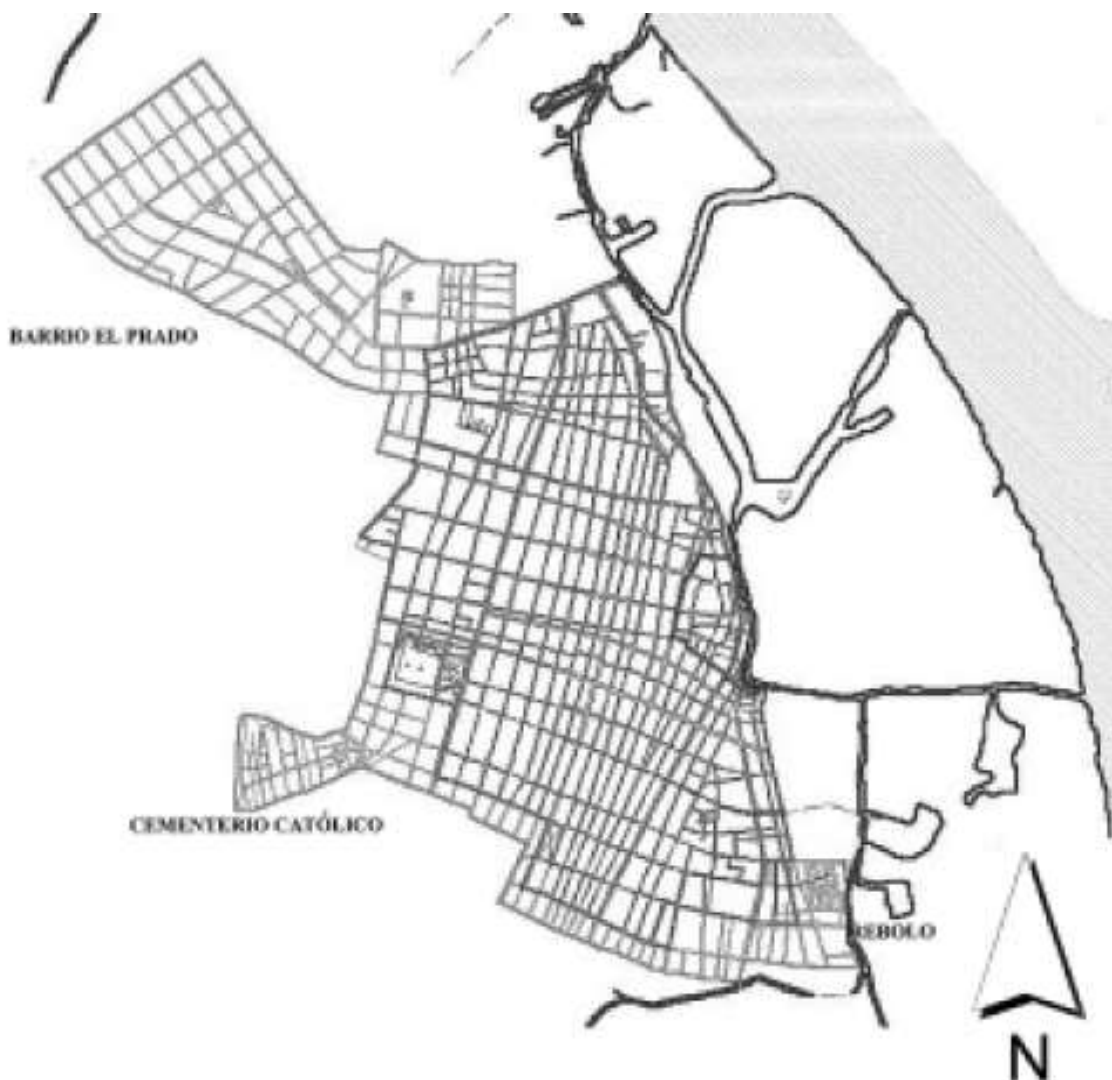


Figura 21: Barranquilla en 1922. Fuente: (Sanchez Bonett, 2013) Pag. 41.

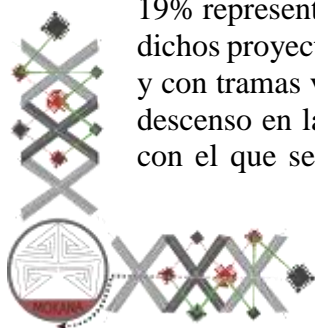
Estas son las dos nuevas maneras que marcan la forma de urbanizar la ciudad y de segregar el territorio, por un lado, las construcciones elitistas de extranjeros como Karl Parrish, y por el otro las invasiones en los barrios de clase baja por emigrantes que buscaban un mejor porvenir en la urbe ribereña. Los servicios públicos para estas fechas habían sido mejorados, lo que generó un aumento en la construcción, en el crecimiento urbano formal e informal. La constructora Parrish & Cia. Fue la pionera y la más fuerte, obtenía contratos de la Nación y llevó a cabo muchos proyectos de urbanización. Empresarios locales incursionaron también en el ámbito de la construcción y desarrollaron nuevos barrios. A la par se daba el proceso de crecimiento urbano por loteo, barrios que en ese entonces no contaban con conexión a los servicios básicos.

En 1957 se expide el plano regulador de la ciudad con el fin de organizar el uso de suelo y el crecimiento de la ciudad ya que en su mayoría obedecía a la demanda abastecida por las constructoras privadas las cuales no articulaban los proyectos en el entorno con el proyecto propio y el espacio público se fracturaba. El plan regulador buscaba integrar la ciudad por medio de proyectos viales, pero no hubo gestión al respecto.



Figura 22: Plan Regulador de Barranquilla en 1957. Fuente: (Sanchez Bonett, 2013) Pag. 48.

Entre 1963 y 1983 la industria Barranquillera entra en crisis debido a “la implantación del nuevo modelo económico de sustitución de importaciones desarrollado por Cepal” (Sanchez Bonett, 2013. pag. 52) se consolida Buenaventura como nuevo puerto favorecido por su cercanía con Cali y el eje cafetero. Los dirigentes políticos que eran también los empresarios de la ciudad para mantenerse en el poder intercambiaban lotes por votos lo que refuerza los nuevos asentamientos informales. Migraba población del Caribe y de otras zonas del país, pero no encontraban empleo en las empresas y fábricas barranquilleras debido al retroceso que sufría la ciudad y la solución fue informalidad, el centro fue invadido por vendedores ambulantes y el espacio público por vendedores estacionarios. Para estas fechas el 60% del suelo de expansión es invadido, solo el 19% representa los proyectos de vivienda popular desarrollados entre la década de los 70’s y 80’s. dichos proyectos con fallas de proyección urbanística, déficit en espacio público, en equipamientos y con tramas viales desarticuladas a la malla vial existente. Entre el año 1983 y 1993 presenta un descenso en la densidad demográfica pues la población migra a otros municipios como Soledad con el que se conurba y se afianza el proceso de metropolización (Sanchez Bonett, 2013). La





misión japonesa realiza un estudio y diseño urbano sobre Barranquilla y género unos planes mediante los cuales se planificaba la ciudad, planes que hoy en día se ven reflejados con la puesta en marcha de proyectos viales como el corredor portuario y las intercepciones del mismo con las principales arterias de la malla vial (De la Hoz, 2013).

Movilidad urbana sostenible según el BID

El Banco Interamericano de Desarrollo BID es una entidad que financia proyectos de desarrollo económico, social e institucional de América Latina, por lo tanto, sus expertos realizan estudios, artículos, manuales, cursos etc. de diferentes temas entre ellos la movilidad de esta gran región; para facilitar información, cifras, datos, estadísticas que posibilitan el análisis y diagnóstico de las problemáticas urbanas, sociales e institucionales que se presentan en América Latina; por ellos, a continuación se consigna información sobre movilidad adquiridas en artículos publicados por el BID que son vitales y muestran claramente la situación en la región sobre movilidad y transporte.

La movilidad sostenible del futuro en las ciudades latinoamericanas

Para una movilidad más sostenible se debe reflexionar sobre la planificación urbana, pensar en ciudades más densas, zonas de usos mixtos donde se invite al usuario a caminar, espacios diseñados para integrar al peatón como protagonista y que estas áreas estén muy bien conectadas por el transporte público y ciclo rutas, de esta manera se disminuiría en un futuro el parque automotor que se generaría por el crecimiento de la población latinoamericana. Otras opciones son: la propiedad compartida de vehículos o los servicios que ofrecen empresas como Uber, que influyen en movilidad cotidiana y hacen que los usuarios se replanteen la necesidad de contar con un auto propio.

El vehículo eléctrico es catalogado como el transporte del futuro, pero más allá de eso las ciudades latinas deben invertir en robustecer las redes de transporte público. Sistemas eléctricos de movilidad favorecen a la mejora de la calidad de vida en las urbes al reducir la desigualdad de ingresos y la equidad de género, genera empleo, facilita el acceso a centros de educación, de salud, a lugares de recreación y ocio y disminuyen las emisiones de carbono.

La bandera de la movilidad sostenible en América Latina son sus sistemas de buses de transporte rápido, el sistema insignia es el TransMilenio que fue implementado en el año 2000, cuenta hoy en día con 87 kilómetros de red, 115 estaciones y más de 1000 buses articulados que transitan por carriles exclusivos del sistema. En el 2012 la ONU nombro a TransMilenio como el primer proyecto con Mecanismos de Desarrollo Limpio pues, el sistema ayudó a reducir 82.000 toneladas equivalentes de dióxido de carbono.

En la Ciudad de México el Metrobus opera desde el 2005, para el año 2013 el 6% de sus pasajeros se transportaban anteriormente en auto, lo que se traduce en la disminución de 22.000 viajes en transporte particular en la ciudad. Curitiba ciudad brasileña logro reducir la congestión en el centro de la ciudad mediante la implementación de un sistema de buses de transporte rápido. La ejecución de nuevas tecnologías es vital para contribuir en el ámbito del transporte sostenible.

En el 2012 la fundación Clinton, con apoyo del BID, utilizo 80 vehículos híbridos en diferentes ciudades de la región y demostraron que estos vehículos pueden reducir hasta un 35% en





comparación con vehículos con motores Diesel. Estos buses son más costosos, pero, durante su ciclo de vida generan menos gastos lo que se traduce en un ahorro significativo para las ciudades que los adoptan. Las ciudades latinoamericanas deben ser más sostenibles pero esto depende de los nuevos modelos de desarrollo urbano que se generen para adaptar las urbes a los cambios necesarios para convertirlas en ciudades sostenibles (Roa, 2016).

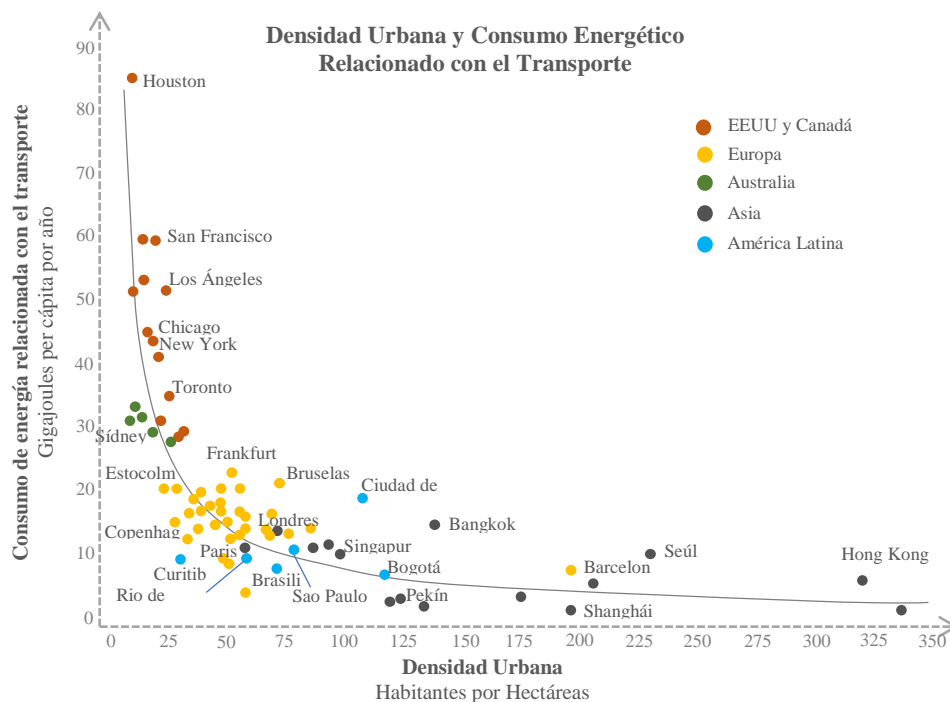


Figura 23: Densidad Urbana y Consumo Energético Relacionado con el Transporte. Fuente: elaboración de los autores en base al artículo 3 pasos para reducir tu impacto en el medio ambiente a través del transporte.

El grafico anterior muestra como las ciudades más densamente pobladas, con servicio de transporte público de calidad pueden reducir su impacto. Las ciudades estadounidenses tienen baja densidad y son dependientes del vehículo particular, en Asia sucede todo lo contrario, grandes urbes, alta densidad poblacional pero menos uso del automóvil. El transporte público a nivel mundial consume más de la mitad de la producción total de combustible líquido. Para el 2012 el 36% de las emisiones de CO2 generadas por la utilización de combustible en américa latina y el caribe, y de estas un 94% de emisiones se generaron por el transporte terrestre.

En las ciudades, la productividad depende de las facilidades que tenemos para movilizarnos, pero, también de la eficiencia en el uso de recursos como la energía. Para cuidar nuestro planeta debemos ser conscientes de como contribuimos en las emisiones de GEI (Gas de Efecto Invernadero) con nuestra manera de viajar. En términos de consumo de combustible por pasajero/km, un autobús es más eficiente porque mueve mayor cantidad de pasajeros/km, con un gasto energético menor que otros medios de transporte, como el automóvil privado. La manera de reducir la huella del carbono se puede lograr si:





- Evitar viajes motorizados
- Cambiar a medios más eficientes
- Mejorar la eficiencia de la actividad de los viajes



Figura 24: ECM2 (Evita, cambia y/o mejora tus desplazamientos al menos 2 veces al día) Las estrategias de ECM provienen del paradigma de transporte sustentable Avoid-Shift-Improve. Fuente: <https://blogs.iadb.org/moviliblog/2015/06/01/3-pasos-para-reducir-impacto-en-el-medio-ambiente/>

Esto no quiere decir que usar el auto sea inadecuado, pero es esencial generar conciencia que el uso desmedido genera daños al medio ambiente y costos sociales. El objetivo es promover un uso eficiente de los recursos sin reducir el número de viajes, muchas veces asociados al desarrollo y competitividad de las ciudades (Ríos, 2015).

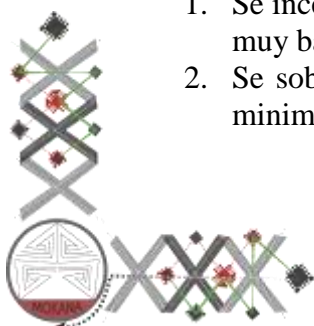
Desarrollo orientado al transporte sustentable (DOTS)

Esta corriente de diseño urbano promueve el uso de la bicicleta, el caminar y el uso del transporte público en las ciudades. Este tipo de diseño está enfocado en construir barrios amigables con el peatón, el ciclista y el transporte público, para generar una movilidad agradable y segura. En estos barrios existen varios tipos de usos para que se pueda caminar a cualquier lugar en aproximadamente 20 minutos. Evitar el uso del vehículo particular que se subsana con un sistema de transporte público accesible y eficaz. El DOTS busca desarrollos urbanos que refuercen la actividad social y económica en la zona, pues, una movilidad sustentable que se desarrolla genera beneficios a la salud, y además una movilidad con menores emisiones de gases de efecto invernadero (Author, 2015).

Estrategia tarifaria para la reducción de congestión vehicular

En nuestras ciudades latinoamericanas se presentan los siguientes problemas:

1. Se incentiva el uso desmedido del automóvil debido a que se cobra una tarifa estacionaria muy baja.
2. Se sobrecarga la infraestructura vial e incita a ampliar la oferta de cajones debido a la minimización de los estacionamientos de la ciudad.





Todo en exceso es malo, si se ofrecen estacionamientos gratis aumentará la congestión vehicular, se saturará la infraestructura vial. Por lo tanto, las recomendaciones para conseguir el equilibrio tanto del precio de los estacionamientos como de la cantidad de vehículos en las vías son las siguientes:

- Siempre definir un precio y cobrar el estacionamiento en la vía pública.
- Definir un precio de tal forma que sólo el 85% de los cajones de estacionamiento estén ocupados (usualmente por cuadra) en base al trabajo de Donald Shoup.
- Determinar unidades de tiempo adecuadas según las zonas (tiempos cortos – por minuto- en zonas de demanda alta como zonas comerciales).
- Fiscalizar y sancionar a quienes no cumplan para que la política de estacionamientos sea efectiva.



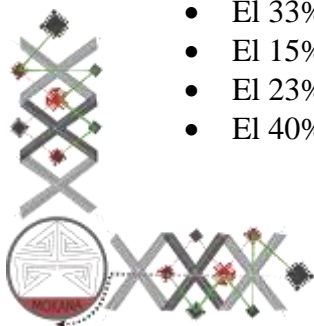
Figura 25: Parque Grosvenor de Londres. Fuente: <https://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/07/30/como-reducimos-la-congestion-del-transito-con-ideas-del-siglo-xvi/>

Imágenes de arriba del Parque Grosvenor de Londres tomadas hace varias décadas muestran que, en efecto, cuando se sube el precio del estacionamiento la demanda cae (Ríos, 2014).

El uso de la bicicleta en América Latina

Se destacan los siguientes 6 datos sobre el estado del ciclismo en 50 ciudades de América Latina. Por Lesbines (2014):

- El 23% cuenta con un sistema de bicicletas públicas. El mayor, Ecobici de Ciudad de México, tiene más de 95.000 afiliados.
- El 63% cuenta con ciclovías permanentes.
- El 33% tiene estacionamientos públicos para bicicletas.
- El 15% permite llevar bicicletas en autobuses y trenes.
- El 23% tiene legislación que reglamenta el uso de casco.
- El 40% ha impulsado campañas para promover el ciclismo.



Rodriguez (2015) Afirma que: A la fecha ya existen 2.513 km de ciclovías en la región, son Bogotá (392km) y Río de Janeiro (307km) las ciudades con mayor cantidad de kilómetros de infraestructura para bicicletas. En ciudades como Bogotá (Colombia) y Rosario (Argentina) más del 5% de los viajes se realizan en bicicleta y varias ciudades permiten ya la integración de bicicletas con sus sistemas de transporte público. Existen incluso varias ciudades de la región que ya cuentan con sistemas de bicicletas públicas y ofrece casi 13.000 bicicletas. São Paulo, Río de Janeiro y Ciudad de México cuentan con los sistemas más grandes (párr. 2). En febrero de 2015, en el marco del 4to Foro Mundial de la Bicicleta que tuvo lugar en Medellín, Colombia, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) presentó la guía Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe: Guía para impulsar el uso de la bicicleta (Rodriguez, 2015. párr.1). En este contexto el BID, busca impulsar y extender el potencial que tiene este modo de transporte en el ámbito urbano en materia de movilidad, equidad, calidad de vida y medio ambiente (Rodriguez, 2015).

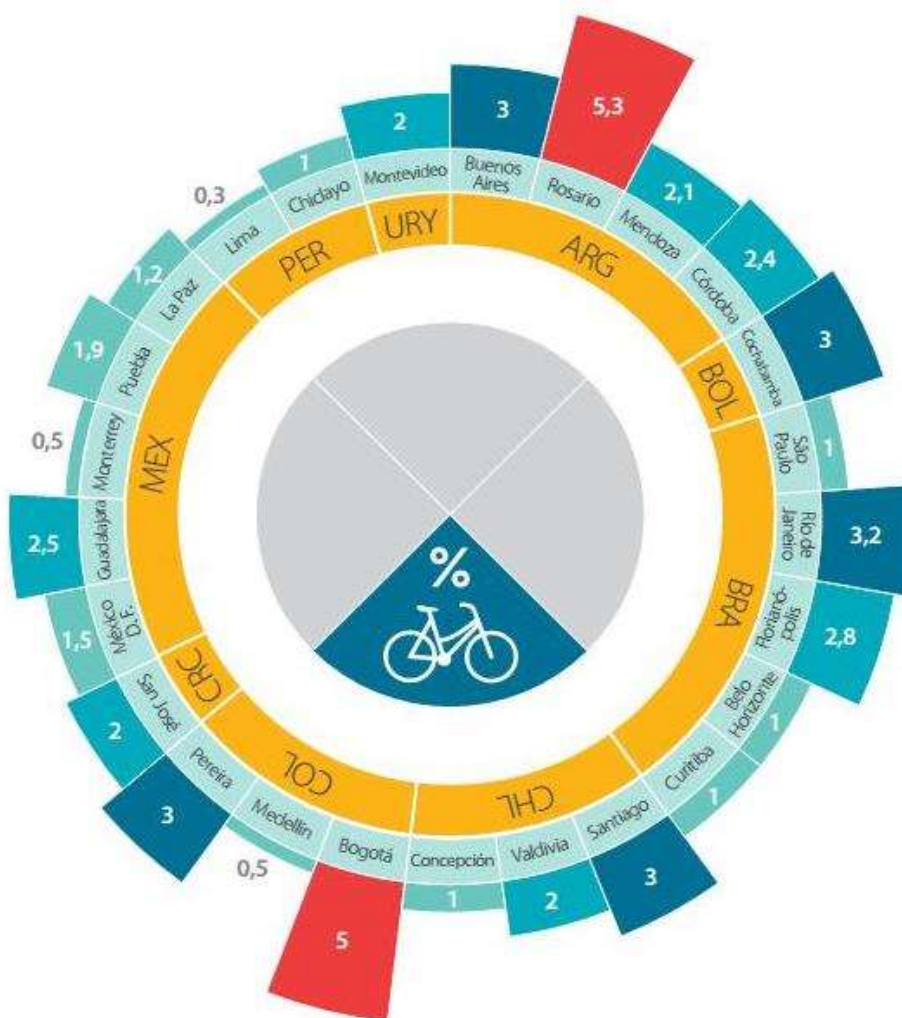
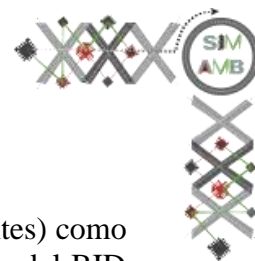


Figura 26: Porcentaje de viajes realizados en bicicleta. Fuente: <https://blogs.iadb.org/moviliblog/2015/12/11/movilizar-sobre-2-ruedas-sin-motor/>



Salvando vidas con el transporte sostenible en América Latina

En 2012 murieron alrededor de 100.000 personas (17,2 fatalidades por 100.000 habitantes) como consecuencia de accidentes de tránsito en América Latina y el Caribe, según el estudio del BID “Avances en seguridad vial en América Latina y el Caribe 2010-2012” (como se citó en Author, 2014). Esta cifra corresponde al 8% de la siniestralidad global, a pesar de que la región tiene menos del 6% del total de vehículos y de los vehículos-km” (Author, 2014. párr.1).

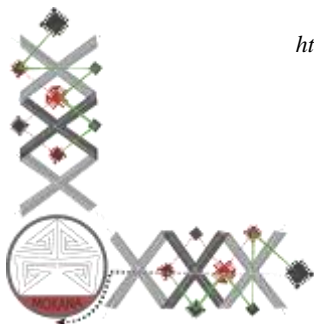
EMBARQ (programa de transporte y desarrollo urbano sostenibles del World Resources Institute (WRI) (como se citó en Author, 2014). En su reporte “Salvando Vidas Con El Transporte Sostenible” orientado a la reducción de exposición al riesgo de accidentes mediante acciones orientadas a disminuir la longitud, el número de viajes motorizados e incorporar el transporte sostenible a las estrategias de seguridad vial ya existentes. La idea principal es que el transporte sostenible, reduce la necesidad de viajar en vehículo privado; al reducir los viajes en vehículo privado se obtiene como resultado la reducción de muertes y también la emisión de CO₂.

La idea de desprenderse del vehículo resulta difícil culturalmente, pero, lo fundamental es el acceso, y si éste está garantizado por modos sostenibles desde el punto de vista energético, ambiental y social, mucho mejor. Y que estas infraestructuras se diseñen con altos estándares de seguridad, lo cual traduce en mayor uso. Asimismo, conseguir mejoras sustanciales en seguridad vial como consecuencia de factores de diseño, como la distancia entre cruces peatonales, reducción de velocidad en carriles mixtos, eliminación de giros izquierdos, protección y señalización de cruces peatonales, entre otros (Author, 2014).



Figura 27: Salvando vidas con el transporte sostenible. Fuente:

<https://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/05/12/salvando-vidas-con-el-transporte-sostenible/>





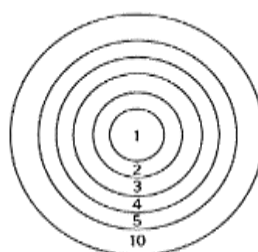
Modelos teóricos de ciudad

Ernest W. Burgess presenta en 1925 el modelo de Círculos concéntricos como un modelo ideal de crecimiento o expansión urbana representable por “una serie de círculos concéntricos numerables, que designarían tanto las zonas sucesivas de expansión Burgess, 1925, p.71 (como se citó en Rodríguez Jaume, 2002).

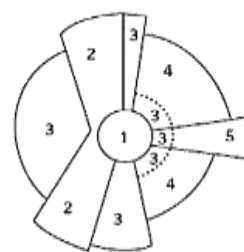
Gracias al modelo anterior otros investigadores años más tarde presentaron nuevas posturas frente al tema, entre ellos el modelo de sectores radiantes de Homer Hoyt quien en 1939 propone esta teoría que complementa la teoría de Burgess. Hoyt propone un esquema en el que los límites impuestos por los círculos concéntricos de Burgess se interrumpen y se amplían del centro a la periferia, y adoptan formas irregulares Timms, D., 1976: 388 (como se citó en Rodríguez Jaume, 2002).

1. C.B.D.
2. Zona de transición.
3. Residencias de las clases populares.
4. Residencias de las clases medias.
5. Residencias de las clases burguesas.
6. Industria pesada.
7. Centro de negocios secundario.
8. Residencia suburbana.
9. Industria suburbana.
10. Zona de emigraciones pendulares.

Fuente: A.-
Burgess, E.
W. (1925).



A
Las zonas concéntricas



B
Los sectores radiantes

Figura 28: Modelos teóricos de ciudad concéntrica y sectorial. Fuente: (Rodríguez, 2002, pag. 2-72)

Ventajas y desventajas de una ciudad concéntrica o radial

A continuación, se definen las cualidades y problemáticas de un sistema concéntrico o radial, dando a conocer que es menos beneficioso el desarrollo territorial de este modelo debido a su difícil adaptación y óptimo funcionamiento.

Sistema Concéntrico o Radial

En este sistema la vialidad coincide en un centro generador de radiales que pueden relacionarse entre sí por anillos concéntricos.

CUALIDADES:

- * Puede crecer con incrementos cada vez más grandes.
- * Propicia la equidistancia al centro, y por lo tanto, vuelve accesible al centro desde cualquier punto.
- * Se adapta a topografías planas.
- * Propicia diferentes alternativas de desarrollo.

PROBLEMAS:

- * Su desarrollo, para lograr buen funcionamiento debe ser equidistante, es decir, se debe desarrollaren todo su perímetro en forma equilibrada.
- * Es costosa la implementación de infraestructura y vialidad.
- * Propicia la dispersión.
- * Es difícil su adaptación a topografías accidentadas.
- * Tiende a saturarse y congestionarse el centro, siendo difícil su crecimiento y desconcentración.
- * Se adapta mejor al transporte privado que al colectivo.



Figura 29: Cualidades y problemas de un sistema concéntrico o radial. Fuente: https://issuu.com/vivisandoval3/docs/1_dise_o_de_la_estructura_urbana





Acerca de la movilidad urbana

Para conocer los conceptos que se emplean en esta investigación a continuación, una recopilación de las concepciones indispensables para el abordaje de la temática en estudio:

Movilidad urbana

- Es una necesidad básica de las personas que debe ser satisfecha, y serlo de la manera que el esfuerzo que requieran los desplazamientos necesarios para acceder a bienes y servicios no repercutan negativamente en la calidad de vida, ni en las posibilidades de desarrollo económico, cultural, educativo, etc. de los ciudadanos (Dirección General de Industria, Madrid, & Obra Social Caja Madrid, 2010. pag.11).
- Es un derecho fundamental que debe estar garantizado, en igualdad de condiciones, a toda la población, sin diferencias derivadas del poder adquisitivo, condición física o psiquiátrica, género, edad, o cualquier otra causa (Dirección General de Industria, Madrid, & Obra Social Caja Madrid, 2010. pag.11).

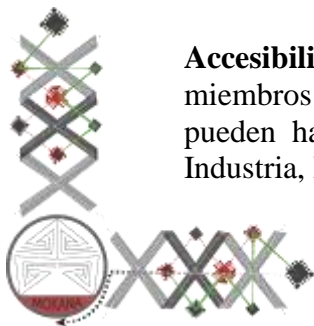
Movilidad urbana sostenible: es la movilidad que se satisface en un tiempo y con unos costes razonables y que minimiza los efectos negativos sobre el entorno y la calidad de vida de las personas (Dirección General de Industria, Madrid, & Obra Social Caja Madrid, 2010. pag.20).

Transporte: se refiere exclusivamente al sistema de medios mecánicos que se emplea para trasladar personas y mercancías, y solo es una estrategia más para posibilitar la movilidad urbana (Dirección General de Industria, Madrid, & Obra Social Caja Madrid, 2010. pag.14).

Transporte Intermodal: designa el movimiento de mercancías en una misma unidad o vehículo que usa sucesivamente dos o más modos de transporte sin manipular la mercancía en los intercambios de modo. Por extensión, el termino intermodalidad se ha usado para describir un sistema de transporte en el que dos o más de transporte intervienen en el transporte de un envío de mercancías de forma integradas, sin procesos de carga y descarga, en una cadena de transporte puerta a puerta (Ministerio de Fomento, n.d.).

Transporte Multimodal: designa el movimiento de mercancías que usa dos o más modos de transporte cubierto por un contrato de transporte multimodal, entre lugares distintos. El transporte intermodal es un tipo de transporte multimodal. Multimodalidad designa la organización del transporte mediante la simultaneidad de diferentes modos para un mismo itinerario o una zona geográfica concreta (Ministerio de Fomento, n.d.).

Accesibilidad: es un concepto vinculado a los lugares. Indica la facilidad con que los miembros de una comunidad pueden salvar la distancia que les separa de los lugares en los que pueden hallar los medios de satisfacer sus necesidades o deseos (Dirección General de Industria, Madrid, & Obra Social Caja Madrid, 2010. pag.15).





Espacio público: es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes. (El presidente de la Republica de la Republica de Colombia, 1998).

Sistema de transporte: es el conjunto de infraestructura, equipos, sistemas, señales, paraderos, vehículos, estaciones e infraestructura vial destinadas y utilizadas para la eficiente y continúa prestación del servicio público de transporte de pasajeros en áreas específicas. (Poder público - Rama legislativa, 2002b).

Desarrollo sostenible: se define como el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras (Dirección General de Industria, Madrid, & Obra Social Caja Madrid, 2010. pag.19).

Nodo: según La red urbana se basa en nodos de actividad humana cuyas interconexiones conforman la red. Existen distintos tipos de nodos: habitación, trabajo, parques, tiendas, restaurantes, iglesias, etc. Los elementos naturales y arquitectónicos sirven para reforzar los nodos de actividad humana y sus trayectorias de conexión. La red determina el espacio y la organización en planta de los edificios, no viceversa. Los nodos que están muy separados no se pueden conectar con una senda peatonal (Cátedra de Arquitectura y Nuevo Urbanismo., 2015).

Red Urbana: La red urbana está conformada por todo el exterior y por los elementos conectivos como áreas peatonales y verdes, muros libres, sendas peatonales y caminos que van desde un ciclo pista hasta una autopista. Observaciones empíricas refuerzan el concepto de que mientras más fuertes son las conexiones y más subestructura tenga la red, una ciudad tiene más vida (Alexander, 1965, Gehl, 1987 como se citó en Cátedra de Arquitectura y Nuevo Urbanismo., 2015).

El tejido urbano: según Gehl, 1987 (como se citó en (Cátedra de Arquitectura y Nuevo Urbanismo., 2015) es una estructura de complejidad organizada que existe sobre todo en el espacio entre los edificios. Cada edificio incluye y abarca uno o más nodos de actividad humana. Los nodos externos van desde los que están totalmente expuestos hasta los que tienen varios grados de resguardo parcial. La red urbana está conformada por todo el exterior y por los elementos conectivos como áreas peatonales y verdes, muros libres, sendas peatonales y caminos que van desde un ciclo pista hasta una autopista. Observaciones empíricas refuerzan el concepto de que mientras más fuertes son las conexiones y más subestructura tenga la red, una ciudad tiene más vida (Alexander, 1965, Gehl, 1987 como se citó en Cátedra de Arquitectura y Nuevo Urbanismo., 2015).

El desarrollo urbano: es el proceso de transformación, mediante la consolidación de una adecuada ordenación territorial en sus aspectos físicos, económicos y sociales, y un cambio estructural de los asentamientos humanos en los centros de población (urbana o rural), encaminadas a la protección y conservación del medio ambiente, de incentivos para que las empresas inviertan en tecnología encaminado a un desarrollo sustentable, a la promoción de





servicios de las ciudades en condiciones de funcionalidad, y al mejoramiento de la calidad de vida de la población (SEDUMA, 2012).

Ciudad policéntrica: una definición muy general de este concepto se asocia a la idea, de que al interior de un área urbana de carácter metropolitano se genera una estructura multinuclear, a partir del surgimiento de núcleos urbanos periféricos. Es decir, una ciudad, generalmente, tiene un principal centro identificable, pero al mismo tiempo existen otros subcentros urbanos, con los que establece una serie de relaciones complementarias o de competencia. El desarrollo de este esquema multinuclear se debe, en gran medida, a la ampliación de las distancias y la rápida extensión de los centros originales de los complejos metropolitanos en términos de empleo y equipamiento (Richardson, 1988 como se citó en Becerril-Padua, 2000).

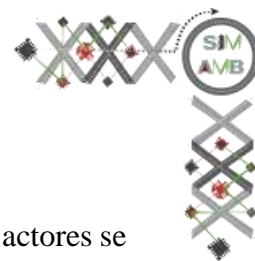
Terminales: Son consideradas terminales de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera el conjunto de instalaciones que funcionan como una unidad de servicios permanentes, junto a los equipos, órganos de administración, servicios a los usuarios, a las empresas de transporte y a su parque automotor, donde se concentran las empresas autorizadas o habilitadas que cubren rutas que tienen como origen, destino o tránsito el respectivo municipio o localidad (Ministerio de Transporte, 2001. Artículo. 5°).

Estación: la palabra estación se utiliza para hacer referencia a aquellas construcciones de las cuales parten y hacia las cuales llegan diferentes medios de transportes. Las estaciones son particularmente comunes y útiles en lo que respecta a medios de transporte masivos como el tren, el autobús o el subterráneo; Las estaciones pueden variar en forma, tamaño o diseño (Definición.DE, 2007).

Sistema articulado: El Sistema Integrado de Transporte Público es el conjunto articulado de los diferentes medios de transporte de pasajeros existentes en una ciudad, estructurado para prestar un servicio confiable, eficiente, cómodo y seguro, que permite movilizar a sus usuarios con altos estándares de calidad, acceso y cobertura en toda la ciudad (CtSEMBARQ, n.d.).

Centralidad: lugar de concentración de usos, funciones y flujos en un sector o espacio de encuentro o en varios espacios de forma secuencial, discontinua, en línea o isotropa, estructurador del territorio urbano, con un entorno de mercado en función de equipamientos colectivos de diferentes tipologías: comercio, de servicios industriales y especializados, recreacionales y culturales (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2013).

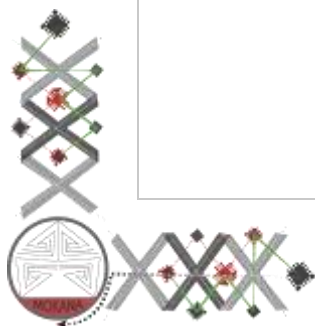




Normatividad: Área Metropolitana de Barranquilla

Dentro del marco legal respecto al tema de las Áreas Metropolitanas, la movilidad y sus actores se cita artículos de la Carta magna, de la Ley 388 de 1997, los Acuerdos Metropolitanos del AMBQ, documentos COMPES entre otras normal legales vigentes, con el fin de encaminar el capítulo creativo.

NORMA	DESCRIPCIÓN
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA DE 1991 (Congreso de Colombia, 1991)	<p>ARTÍCULO 24. Todo colombiano, con las limitaciones que establezca la ley, tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, a entrar y salir de él, y a permanecer y residenciarse en Colombia.</p> <p>ARTÍCULO 82. Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular. Las entidades públicas participarán en la plusvalía que genere su acción urbanística y regularán la utilización del suelo y del espacio aéreo urbano en defensa del interés común.</p>
LEY 388 1997 NUEVA REFORMA URBANA (Congreso de Colombia, 1997)	<p>ARTÍCULO 3. FUNCIÓN PÚBLICA DEL URBANISMO.</p> <p>ARTICULO 13. COMPONENTE URBANO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO.</p> <p>El componente urbano del plan de ordenamiento territorial es un instrumento para la administración del desarrollo y la ocupación del espacio físico clasificado como suelo urbano y suelo de expansión urbana, que integra políticas de mediano y corto plazo, procedimientos e instrumentos de gestión y normas urbanísticas.</p> <p>ARTICULO 37. ESPACIO PÚBLICO EN ACTUACIONES URBANISTICAS.</p>
LEY No. 1625 29 DE ABRIL 2013 "por la cual se deroga la ley orgánica 128 de 1994 y se expide el régimen para las áreas metropolitanas" (Ministerio del Interior, 2013)	<p>ARTÍCULO 6. COMPETENCIAS DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS. Son competencias de las Áreas Metropolitanas sobre el territorio puesto bajo su jurisdicción, además de las que les confieran otras disposiciones legales, las siguientes:</p> <p>c) Ejecutar obras de infraestructura vial y desarrollar proyectos de interés social del área metropolitana.</p> <p>ARTÍCULO 7. FUNCIONES DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS. De conformidad con lo establecido en el artículo 319 de la Constitución Política, son funciones de las Áreas Metropolitanas, además de las conferidas por otras disposiciones legales, las siguientes:</p> <p>o) Formular y adoptar instrumentos para la planificación y desarrollo del transporte metropolitano, en el marco del Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial.</p> <p>p) Planificar la prestación del servicio de transporte público urbano de pasajeros en lo que sea de su competencia, para la integración física,</p>



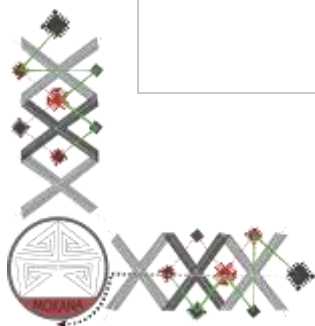


	<p>operacional y tarifaria de los distintos modos de transporte, en coordinación con los diferentes Sistemas de Transporte Masivo, los SIT y los Sistemas Estratégicos de Transporte, donde existan.</p> <p>ARTÍCULO 13. COMPONENTES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE DESARROLLO METROPOLITANO.</p> <p>b) La definición de lineamientos para la localización de la infraestructura de transporte, servicios públicos, equipamientos y espacios públicos de escala metropolitana; así como las áreas de reserva para la protección del medio ambiente, de los recursos naturales y del paisaje, la determinación de áreas estratégicas susceptibles a ser declaradas como, áreas protegidas. La definición de las directrices para su ejecución u operación cuando se definan como hechos metropolitanos.</p>
<p>ACUERDO METROPOLITANO N° 002-2013</p> <p>Junta Metropolitana de Barranquilla (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2013)</p>	<p>ARTÍCULO 3. OBJETIVOS DE DESARROLLO METROPOLITANO. PARA APUNTALAR EL DESARROLLO INTEGRAL DEL ÁREA METROPOLITANA DE BARRANQUILLA SE HAN TRAZADO LOS SIGUIENTES OBJETIVOS:</p> <p>3. Aprovechar el río y el mar como elementos estructurantes para lograr una mejor integración metropolitana en los aspectos económicos, sociales culturales y funcionales, para la recuperación de nuestra identidad ribereña y marítima, proponiendo una nueva relación entre el puerto, el río y la región metropolitana y recuperando áreas para asentar zonas de actividades especiales, articuladas con los circuitos de movilidad para el transporte multimodal.</p> <p>4. Asegurar una efectiva conectividad regional, nacional e internacional, articulando el sistema vial metropolitano con la red vial regional y nacional y estableciendo una comunicación multimodal que facilite el acceso del Área Metropolitana a los mercados nacionales e internacionales.</p> <p>ARTÍCULO 4. ESTRATEGIAS METROPOLITANAS. Las estrategias que apuntan al crecimiento y desarrollo del Área Metropolitana de Barranquilla son las siguientes:</p> <p>4. Estructurar proyectos recreativos y de transporte que ofrezcan espacios de integración con el río y playas para el uso, goce y disfrute de la población metropolitana.</p> <p>5. Consolidar el modelo policéntrico del territorio a través de la estructuración adecuada de centralidades que ofrezcan servicios y equipamientos a la población.</p> <p>6. Reducir la segmentación y la exclusión social facilitando a la población el acceso a la vivienda, al equipamiento y al transporte masivo, colocando al alcance de los sectores de menor ingreso los beneficios del crecimiento, propiciando la redistribución y distribución equitativa de cargas y beneficios y poniendo en práctica la función social de la propiedad.</p> <p>Artículo 5. Lineamientos de políticas para la articulación territorial metropolitana. El desarrollo armónico de los municipios que conforman</p>



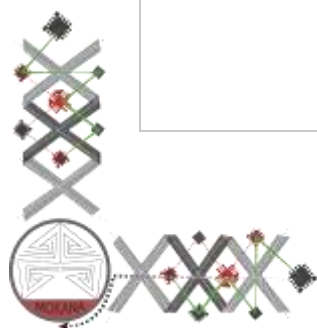


	<p>el Área Metropolitana de Barranquilla deberá tener en cuenta las siguientes políticas: NTCGP 1000.</p> <p>1. Propiciar la conectividad urbana regional integrada con el desarrollo multimodal y tecnológico para el fortalecimiento de núcleos zonales y subregionales de desarrollo que, de acuerdo con sus potencialidades incidirán en la estructura metropolitana de Barraquilla.</p>
<p>LEY 99 DE 1993</p> <p>Fundamentos de la Política Ambiental Colombiana (Congreso de Colombia, 1993)</p>	<p>ARTÍCULO 1. PRINCIPIOS GENERALES AMBIENTALES.</p> <p>La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:</p> <p>14. Las instituciones ambientales del Estado se estructurarán teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica, social y física.</p>
<p>LEY 769 DE 2002</p> <p>Por la Cual se Expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre (Congreso de Colombia, 2002)</p>	<p>ARTÍCULO 4. ACREDITACIÓN DE FORMACIÓN-PROGRAMAS DE SEGURIDAD.</p> <p>PARÁGRAFO 1. El Ministerio de Transporte deberá elaborar un plan nacional de seguridad vial para disminuir la accidentalidad en el país que sirva además como base para los planes departamentales, metropolitanos, distritales y municipales, de control de piratería e ilegalidad.</p>
<p>LEY 1083 DE 2006</p> <p>Movilidad sostenible en Distritos y Municipios con Planes de Ordenamiento Territorial (Congreso de Colombia, 2006)</p>	<p>ARTÍCULO 2. Los alcaldes de los municipios y distritos de que trata el artículo anterior tendrán un plazo de dos (2) años contados a partir de la promulgación de la presente ley, para adoptar mediante Decreto los Planes de Movilidad en concordancia con el nivel de prevalencia de las normas del respectivo Plan de Ordenamiento Territorial. Los Planes de Movilidad deberán:</p> <p>a) Identificar los componentes relacionados con la movilidad, incluidos en el Plan de Ordenamiento Territorial, tales como los sistemas de transporte público, la estructura vial, red de ciclo rutas, la circulación peatonal y otros modos alternativos de transporte;</p> <p>b) Articular los sistemas de movilidad con la estructura urbana propuesta en el Plan de Ordenamiento Territorial. En especial, se debe diseñar una red peatonal y de ciclo rutas que complemente el sistema de transporte, y articule las zonas de producción, los equipamientos urbanos, las zonas de recreación y las zonas residenciales de la ciudad propuestas en el Plan de Ordenamiento Territorial. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial elaborará los estándares nacionales para el desarrollo de vivienda, equipamientos y espacios públicos necesarios para dicha articulación.</p> <p>La articulación de la red peatonal con los distintos modos de transporte deberá diseñarse de acuerdo con las normas vigentes de accesibilidad;</p>





	<p>c) Reorganizar las rutas de transporte público y tráfico sobre ejes viales que permitan incrementar la movilidad y bajar los niveles de contaminación;</p> <p>d) Crear zonas sin tráfico vehicular, las cuales serán áreas del territorio distrital o municipal, a las cuales únicamente podrán acceder quienes se desplacen a pie, en bicicleta, o en otros medios no contaminantes. Para dar cumplimiento a lo anterior, podrán habilitar vías ya existentes para el tránsito en los referidos modos alternativos de transporte, siempre y cuando se haga respetando las condiciones de seguridad en el tránsito de peatones y ciclistas;</p> <p>e) Crear zonas de emisiones bajas, a las cuales únicamente podrán acceder quienes se desplacen a pie, en bicicleta o en otro medio no contaminante, así como en vehículos de transporte público de pasajeros siempre y cuando este se ajuste a todas las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, y funcione con combustibles limpios;</p> <p>f) Incorporar un Plan Maestro de Parqueaderos, el cual deberá constituirse en una herramienta adicional para fomentar los desplazamientos en modos alternativos de transporte.</p>
<p>DECRETO 1504 DE 1998</p> <p>Por el Cual se Reglamenta el Manejo del Espacio Público en los Planes de Ordenamiento Territorial (El presidente de la Republica de la Republica de Colombia, 1998)</p>	<p>ARTÍCULO 6. El espacio público debe planearse, diseñarse, construirse y adecuarse de tal manera que facilite la accesibilidad a las personas con movilidad reducida, sea ésta temporal o permanente, o cuya capacidad de orientación se encuentre disminuida por la edad, analfabetismo, limitación o enfermedad, de conformidad con las normas establecidas en la Ley 361 de 1997 y aquellas que la reglamenten.</p> <p>ARTÍCULO 18. Los municipios y distritos podrán contratar con entidades privadas la administración, mantenimiento y el aprovechamiento económico para el municipio o distrito del espacio público, sin que impida a la ciudadanía de su uso, goce, disfrute visual y libre tránsito.</p> <p>ARTÍCULO 24. Los municipios y distritos podrán utilizar el espacio aéreo o el subsuelo de inmuebles públicos, pertenecientes al espacio público para generar elementos de enlace urbano. Una vez construidos los elementos de enlace urbano, podrá autorizarse su uso para usos compatibles con la condición del espacio, en especial los institucionales.</p>
<p>CONPES 3260 (Ministerio de Transporte; Ministerio de Hacienda y Crédito Público; DNP., 2003)</p>	<p>Este documento presenta la política del Gobierno Nacional para impulsar la implantación de sistemas integrados de transporte masivo – SITM– en las grandes ciudades del país y fortalecer la capacidad institucional para planear y gestionar el tráfico y transporte en las demás ciudades, con el propósito de incrementar su calidad de vida y productividad, e impulsar procesos integrales de desarrollo urbano, dentro de un marco de eficiencia fiscal que promueva nuevos espacios para la participación del sector privado en el desarrollo y operación del transporte urbano de pasajeros</p>





Normatividad: Centralidad de malambo según AMBQ

Dentro del marco legal sobre el tema de las centralidades metropolitanas y los alineamientos concebidos para ella, se cita el acuerdo metropolitano 002 de 2013, para conocer las estrategias, proyectos y modelo territorial que propone el ente planificador.

NORMA	DESCRIPCIÓN
<p>ACUERDO METROPOLITANO 002-2013</p>	<p>Artículo 4°. Estrategias Metropolitanas.</p> <p>5. Consolidar el modelo policéntrico del territorio a través de la estructuración adecuada de centralidades que ofrezcan servicios y equipamientos a la población.</p> <p>Artículo 5°. Lineamientos de políticas para la articulación territorial metropolitana.</p> <p>Artículo 10°. Descripción del Modelo: El modelo de ocupación para el territorio metropolitano tiene por objeto definir una estructura policéntrica, que pretende además de equilibrar el papel del núcleo metropolitano, potenciar el desarrollo de las tres centralidades con funciones urbanas propias, articular y fortalecer los equipamientos localizados en Soledad, para que se integre al conjunto metropolitano garantizando su especialización y la complementariedad con los demás municipios del área.</p> <p>Artículo 11°. Estructuración del Modelo Territorial Metropolitano.</p> <p>Los elementos que estructuran el modelo territorial metropolitano son los que se describen a continuación y se señalan en el Plano</p> <p>No. 2 anexo, denominado: "Modelo Territorial Metropolitano". a. Los Sistemas Estructurantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema ambiental metropolitano: Constituido por los ecosistemas estratégicos localizados en el territorio metropolitano, es decir, el Litoral Costero, la Cuenca del Río Magdalena con sus arroyos, caños y ciénagas y la Cuenca Mallorquín y el sistema orográfico. 2. El Sistema Vial Metropolitano: Compuesto por las vías nacionales y departamentales que atraviesan el territorio metropolitano, así como las vías de carácter metropolitano: <p>Las vías que conforman el sistema vial metropolitano se clasifican en dos grandes grupos: Las vías existentes y las vías propuestas. Las vías existentes son las siguientes: Vía al mar (Avenida Olaya Herrera entre Avenida Circunvalar y Puerto Colombia), la prolongación de la Carrera 38, entre Avenida Circunvalar y Juan Mina (carretera del Algodón) la carretera La Cordialidad (entre la Avenida Circunvalar y Galapa), la prolongación de la Avenida Murillo (entre la Avenida Circunvalar y Circunvalar de la Prosperidad), la vía Malambo - Caracolí, la Calle 30 (entre la Avenida Circunvalar y Malambo), la Calle 17 de Barranquilla, calle 18, Avenida Soledad 2000 y la Avenida Manuela Beltrán en Soledad, la Vía 40 desde la Carrera 46 hasta el corregimiento de La</p>





**ACUERDO
METROPOLITANO
002-2013**

N°

Playa, la Avenida Circunvalar entre Las Flores y la Calle 30; y la Avenida Simón Bolívar entre la Calle 30 y el Puente Laureano Gómez, La Circunvalar de la Prosperidad (Malambo - Caracolí - Galapa - Juan Mina - Puerto Colombia - corregimiento La Playa - Barra de Mallorquín), la Avenida del Río y la Carretera Ecológica Metropolitana Las Flores - La Playa-Salgar

3. El Sistema de Centralidades y Equipamientos Especializados de Escala Metropolitana:

Constituido por el Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, la Terminal de Transporte Metropolitana, la Central de Abastos del Caribe, las Terminales Marítimas y Fluviales, Las Instituciones de Educación Superior, Centros de Educación Técnica localizados en Barranquilla, Soledad y Puerto Colombia, las Instituciones de Salud, Culto, Recreación, Deporte y Cultural de escala Metropolitana, el Puerto de aguas profundas, Centro de Eventos y Convenciones.

Artículo 12°. Centralidad: Lugar de concentración de usos, funciones y flujos en un sector o espacio de encuentro o en varios espacios de forma secuencial, discontinua en línea o isotropa, estructurador del territorio urbano, con un entorno de mercado en función de equipamientos colectivos de diferentes tipologías: comercio, de servicios institucionales y especializados, recreacionales y culturales

Artículo 13°. Sistemas de centralidades. El modelo de ocupación territorial metropolitana, urbana y rural, establece un sistema de centros jerarquizados, conectados a través de los principales ejes viales y de interconexión urbana - rural.

Artículo 15°. Categorías, Jerarquía, Cobertura y Localización.

El sistema de centralidades se jerarquiza según el ámbito de cobertura y la ubicación:

1. CENTRALIDADES DE CARÁCTER METROPOLITANO Y REGIONAL, CENTRALIDAD METROPOLITANA MALAMBO.

Está constituida por las áreas aledañas al Parque Industrial de Malambo (PIMSA), la Mega Planta de Postobón y la terminal de transporte multimodal requerida para pasajeros provenientes del sur del Departamento del Atlántico, se localiza en la zona oriental del departamento, en el eje de cuatro (4) modos de transporte: La Circunvalar de la Prosperidad y la carretera Oriental, el Puerto sobre el Río Magdalena en el municipio de Malambo, el Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz y el proyecto tren de cercanías. Esta Centralidad se constituye como un área estratégica para el desarrollo industrial y logístico de las empresas, receptora de mano de obra de Malambo y los municipios del departamento sobre la carretera oriental.

2. CENTRALIDADES A NIVEL DISTRITAL y MUNICIPAL:

Son nodos de tipo intermedio y de segundo orden jerárquico, que, por la jurisdicción, magnitud y diversificación de actividades, le corresponde definir al Distrito y a los municipios que conforman el Área Metropolitana de Barranquilla, en sus planes de ordenamiento territorial.





**ACUERDO
METROPOLITANO
002-2013**

N°

Se constituyen como núcleos de distribución de bienes y servicios locales y zonales a un conjunto de sectores que sirven de enlace entre estos y las centralidades metropolitanas.

3. NUEVAS CENTRALIDADES:

Se podrán crear nuevas centralidades a partir de la formulación de planes parciales, planes especiales rurales, actuaciones urbanas integrales, previa aprobación del Distrito y Municipios; éstas iniciativas, acogerán el principio de coordinación interinstitucional y la planificación concurrente con Área Metropolitana de Barranquilla y deberán acogerse a lo dispuesto en los respectivos Planes de Ordenamiento Territorial.

Artículo 16°. Funciones Básicas de los Elementos del Modelo

Malambo: Municipio de actividad industrial y agroindustrial con carácter sostenible, con sectores productivos claves que le generen mayores ventajas competitivas y que permitan la integración productiva con las actividades complementarias que se desarrollan en el territorio metropolitano.

Artículo 18°. Función de la Zona 2 o Zona Periurbana.

En la Zona 2 o Zona Periurbana, que tiene como estructura principal la futura Circunvalar de la Prosperidad, se localizará el puerto seco que disminuirá el tráfico del transporte pesado al interior de la ciudad. Los centros productivos que están localizados en esta zona estarán interconectados por esta importante vía, en donde se localizará una nueva zona industrial y comercial. Se impondrán límites a la expansión urbana a ambos lados de la vía. La Circunvalar de la Prosperidad tendrá conexión con el río en el Puerto de Aguas Profundas y a la altura del puerto fluvial del Parque Industrial de Malambo; también con el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.

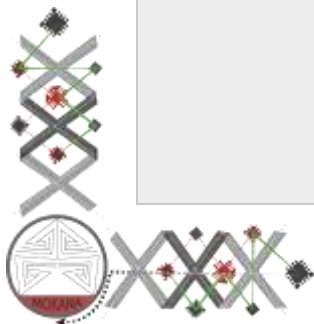
Artículo 19°. Función de la Zona 3 o Zona de Integración o Articulación

Sub-zona 3 E.- Constituida por el área de influencia del Arroyo San Blas de Malambo, zona inundable hasta su desembocadura en el sistema de humedales del río Magdalena, por la ciénaga de la Bahía y Malambo, en dónde se reglamentará la explotación de usos relacionados con: transporte fluvial, recreativo pesca artesanal y deportiva, en estos cuerpos de agua. Es una zona afectada por la Circunvalar de la Prosperidad, la cual termina y/o inicia en el río Magdalena, contiguo al puerto de PIMSA.

Artículo 20°. Los principales proyectos que fundamentan el modelo son los siguientes.

1. Identificación y Formulación de Proyectos Estratégicos.

- a) Puerto de Aguas Profundas
- b) Circunvalar de la Prosperidad
- c) Corredor Ambiental Metropolitano
- d) Sistema de Transporte Multimodal Metro Río





	<p>e) Tren regional Cartagena, Barranquilla, Santa marta</p> <p>f) Gestión de aguas pluviales y sistema de alertas tempranas</p> <p>Artículo 28°. Retomar la importancia del Río.</p> <p>Es necesario hacer prevalecer las características naturales sobre los componentes de movilidad como alternativa para el transporte masivo, articulándolos de manera multimodal con otros tipos de transporte. Así mismo; permitir el contacto de la población con el río como sistema de desarrollo económico-ambiental haciendo efectivo su manejo y protección del recurso e impulsar su interacción por medio del transporte, el turismo y la recreación.</p>
--	--

Referentes

Modelo de ciudad sectorial: Santiago de Chile

Para establecer un modelo de ciudad conforme a las características y situación específica de la Región Metropolitana de Santiago de Chile esta realizó un estudio de los siguientes aspectos en su territorio metropolitano: Pobreza urbana, Ingreso familiar, Educación y Vivienda; Y a ello se le agregaron los modelos de Burgess y Hoyt.

- Se establece un anillo suburbano, que enlaza lo urbano y lo rural, creciendo hacia el interior del área o más allá de su borde.

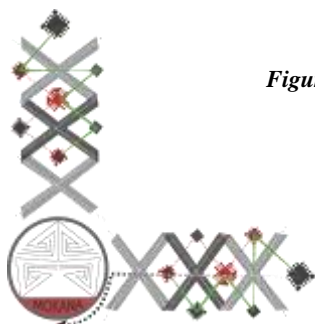
- Red básica de transporte y vialidad en sus niveles regionales, intercomunales y comunales de primera magnitud.

- Dotación de conectividad en el sistema urbano-regional.



ESTRUCTURA URBANA RADIAL

Figura 30: Referente, estructura urbana de Santiago de Chile. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Modelo de movilidad y transporte: Santiago de Chile y Barcelona

Para conocer las experiencias de otras ciudades en la tarea de aplicar sistemas integrados de movilidad y reorganizar su territorio a través de dichas intervenciones, se estudian los casos de la Región metropolitana de Santiago de Chile, el Área Metropolitana de Barcelona, el Área metropolitana del valle de aburra, el modelo de ciudad de Santiago de Chile y el nodo de transporte en la ciudad de Medellín conformado por la Estación San Antonio y sus alrededores.

Región metropolitana de Santiago de Chile

Antecedentes de movilidad: en primera instancia se debe conocer cuáles fueron las causas que conllevaron a la Región Metropolitana de Chile a ejecutar un plan de movilidad y transporte de escala metropolitana. Según, los antecedentes demográficos de la Región según, datos del XVI censo Nacional de Población de 1992, la región metropolitana contaba con el 39,7% de la población total de Chile. Esta población habitaba las 51 comunas que en el año de 1974 fueron creadas en el proceso de regionalización.

Hurtado (como se citó en Ferrando, 2008) dice que: “La causa dominante fue el éxodo campo-ciudad” (pp. 2). Los valores más altos de esta migración se alcanzaron entre las décadas de los 40’s y 60’s. Esto trajo consigo la expansión acelerada de la ciudad de Santiago y un alza demográfica sin precedentes, pues la región metropolitana gozaba de características, físicas, socioeconómicas y urbanas atractivas para la población migrante (Ferrando, 1992).

En los años 40 se plantea la idea de tener un metro en la capital chilena con el fin de mejorar la movilidad cotidiana de miles de personas. En 1965 se elabora el proyecto pero se firma el decreto que concreta la ejecución y puesta en marcha del plan en 1968; se inician obras en 1969 de la Línea 1 con 8,2 km; 6 años después se inaugura el primer tramo del Metro subterráneo en Chile, este proceso se extendió hasta el 2004 cuando se terminó la Línea 5 y en el transcurso del progreso nacen las primeras estaciones intermodales que permiten la interacción entre los otros sistemas de transporte y el ferrocarril (Martínez, 2015).

En el siguiente año se inicia la primera etapa del proyecto Transantiago, este tenía como objetivo reemplazar las *micros amarillas* y su diseño se basó en el sistema de troncales y rutas alimentadoras del Transmilenio de Bogotá y RIT de Curitiba. El Metro pasó a ser el elemento troncal y los autobuses el sistema alimentador. Pero, el Transantiago no fue la solución eficiente que la Región Metropolitana de Chile esperaba, pues en su planificación se diseñaron rutas inadecuadas por no tener en cuenta el cómo y el por qué la población se movilizaba diariamente, esto llevó a redefinir completamente el sistema y la población vivió las consecuencias. En general, el Transantiago al dividir la ciudad en 10 zonas aumentó el número de transbordos y el tiempo de recorrido, lo que disminuyó la calidad de vida de los habitantes (Jirón Martínez, 2014).

En el 2012 se eliminó el servicio Troncal-Alimentador y la exclusividad de las vías lo que ha favorecido la mejora en la prestación del servicio y la experiencia de los usuarios (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2013).

Localización y caracterización: la Región Metropolitana (RM) de Santiago se ubica entre los 32°55' y 34°19' de latitud sur, y entre los 69°47' y 71°43' longitud oeste. Deslinda al Norte y al



Figura 31: Mapa división político-administrativa de la Región Metropolitana de Chile. Fuente: (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, n.d.)



La Región Metropolitana (RM) de Santiago está dividida administrativamente por 6 provincias y 52 comunas, en ellas se reúnen el 40,33% de la población nacional, es la región más poblada de Chile y es la región con mayor tasa de crecimiento poblacional anual a nivel nacional; sin embargo, es la región más pequeña y la única que no tiene salida directa al océano pacífico. La mayoría de su suelo es de carácter urbano pues, solo 18 comunas son rurales.

En esta región además se encuentra la sede central del Poder Ejecutivo, y en ella se localiza también la máxima instancia del Poder Judicial: la Corte Suprema. Además, aglomera una importante proporción de las empresas e industrias del país (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, n.d.).

Modos de Transporte en la Región Metropolitana de Santiago de Chile

El Transantiago es el sistema de transporte público de Santiago este integrara el total de las empresas de buses de la ciudad. Este sistema fue inaugurado en el 2007 y presta el servicio en una superficie de 680 km² de área urbana. En un día hábil el sistema realiza aproximadamente tres millones de transacciones en buses de Transantiago.

El servicio de transporte público se presta a más de 6,2 millones de usuario de la comuna de Santiago, es de resaltar que el sistema también está integrado tarifariamente, es decir, al metro, al Transantiago y al tren se accede por medio de un único medio acordado llamado *Tarjetas bip*. El sistema de buses es operado por siete empresas concesionarias y se diferencian por colores (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, n.d.).



Figura 32: Iconos de las empresas concesionarias del Transantiago. Fuente: <http://www.transantiago.cl/acerca-de-transantiago/informacion-del-sistema>

Otro medio de transporte integrado al sistema de movilidad y transporte público de Santiago es El Metro, este cuenta con 5 líneas de trenes subterráneos y 2 en construcción que transitan por la ciudad aproximadamente 15 horas al día (los fines de semana varia) funciona desde las 6.00 hasta las 23.00. La mayoría de las estaciones del Metro están conectadas a paraderos de buses del Transantiago y otras a estaciones intermodales con conexiones intermunicipales. El Metro no tiene un horario estipulado de demora por cada viaje que hace, este pasa cada 2 o 3 minutos por las estaciones (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, n.d.).





Figura 33: mapa de líneas del Metro de Santiago. Fuente: <http://www.metro.cl/estacion/plano-red>.

La red del metro cuenta con 5 estaciones intermodales y en total el metro cuenta con 108 estaciones. Las estaciones del Metro de Santiago se encuentran integradas también a una red de rutas hacia otros nodos de transporte como es el aeropuerto, conexiones de modo intermodal, es decir, con buses interurbanos o a la red del tren, también a equipamientos. La mayoría de las estaciones de las líneas principales o de las de mayor recorrido cuentan con acceso amigable para personas discapacitadas.





Simbología • Symbols	
Líneas de Metro <i>Metro lines</i> <ul style="list-style-type: none"> 1 San Pablo - Los Dominicos 2 La Cisterna - Vespucio Norte 3 Los Libertadores - Fernando Castillo Velasco 4 Plaza de Puente Alto - Tobalaba 4A La Cisterna - Vicuña Mackenna 5 Plaza de Maipú - Vicente Valdés 6 Cerrillos - Los Leones 	<ul style="list-style-type: none"> Acceso preferencial <i>Priority access</i> Combinación líneas <i>Interchange stations</i> Transbordo tren <i>Train transfer</i> Transbordo buses interurbanos <i>Transfer to interurban buses</i> Intermodal <i>Bus transfer</i> Bus al aeropuerto <i>Bus to airport</i> Oficina atención al cliente <i>Customer service office</i> BiblioMetro <i>Metro's library</i> BiciMetro <i>Bicycle parking</i> MetroArte <i>Art in Metro</i> Zona Wi-Fi <i>Wi-Fi zone</i> Proyecto en construcción <i>Project under construction</i>
Contacto: <i>Contact:</i> <ul style="list-style-type: none"> metro.cl 6006009292 Metro de Santiago - Chile @metrodesantiago @metrodesantiago 	

Figura 34: simbología de plano del Metro de Santiago. Fuente: <http://www.metro.cl/estacion/plano-red>.

Los colectivos son una opción más económica con respecto al taxi, estos colectivos están afuera de las estaciones del Metro, tienen una ruta definida la cual inicia cuando sube la cantidad mínima de pasajeros al vehículo; en los horarios nocturnos los usuarios pueden tomar un colectivo y llevarlo a una dirección específica siempre y cuando este cerca de la ruta que el colectivo debe cumplir; el usuario puede adquirir este servicio por un costo adicional.

Los buses interurbanos van desde Santiago hasta las ciudades más importantes y las medianas de Chile, existen tres tipos de servicio este varía, y depende de la distancia del viaje y del precio del tipo de servicio que se adquiera; esta asistencia la prestan diferentes empresas privadas, y el costo en fines de semana y temporada alta aumentan. Los buses regionales son más pequeños y menos cómodos realizan viajes cortos que comunican a los usuarios dentro de una región, es decir, viajes entre municipios vecinos, para realizar estos trayectos también existen colectivos y taxi que prestan este servicio.

En Santiago existen cuatro estaciones terrestres y cada una tiene una conexión y dirección determinada. Los taxis en Santiago cuentan con taxímetro y una lista de las tarifas en el parabrisas





del vehículo, estos se pueden tomar en cualquier punto de la ciudad, incluidas las estaciones del sistema de transporte de Santiago, también se puede solicitar por medio de APP para celulares.

El sistema de transporte público metropolitano hace parte de un plan integrador de modos de transporte público el cual se llevó a cabo gracias a la inversión del gobierno para la renovación de vías férreas del estado, este sistema cuenta con la ventaja de ingresar a este medio con la misma tarjeta *bip*. Con la que se puede acceder al Transantiago y al Metro. La empresa EFE es la encargada de todos lo relacionado al desarrollo y gestión de la infraestructura del sistema ferroviario; por lo tanto el servicio de transporte de pasajeros es manejado por empresas filiales (Contact Chile, n.d.).

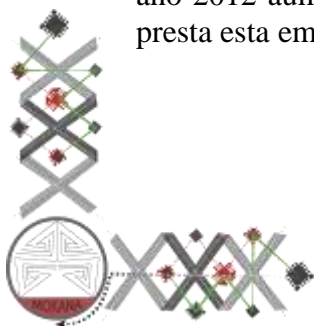
Entre los servicios de tren se encuentras tres tipos: tren de carga, tren de pasajeros y tren turístico. El tren de carga está a cargo de la empresa EFE (Empresa de los Ferrocarriles del Estado) es una empresa autónoma del estado chileno la cual implanta, desarrolla, promueve y mantiene servicios de tren de carga y pasajeros, en forma directa o indirecta. Esta empresa ofrece una alternativa competitiva de transporte, es eficiente y amistosa con el medio ambiente; para el 2020 busca una participación competitiva del 8% en el mercado.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
FEPASA	7.528.875	8.041.131	7.191.692	6.280.282	7.121.774	7.418.731
TRANSAP	2.560.638	2.784.786	2.747.835	2.644.497	2.888.602	2.982.628
TOTAL TON.	10.089.513	10.825.917	9.939.527	8.924.779	10.010.376	10.401.358

Figura 35: Grafico Toneladas de carga transportada en el EFE.

En el caso del servicio de tren para pasajeros este los presta la empresa EFE pero de manera indirecta por medio de empresas filiales, este servicio en el 2012 alcanzó un récord pues se movilizaron aproximadamente 30 millones de pasajeros. Actualmente sobre las vías férreas de la empresa estatal EFE circulan los trenes de las empresas filiales anteriormente mencionadas. La empresa filial Trenes Metropolitanos S.A. es la que presta el servicio desde la ciudad de Santiago hasta Chillan, esta línea tiene estaciones intermedias que se conectan a servicios de mediana distancia y con tres servicios suburbanos.

Trenes Metropolitanos S.A. actualmente ha aumentado la frecuencia de los servicios que presta sobre todo en épocas de temporada alta y en horas pico, para satisfacer las necesidades de sus usuarios, algunos de sus servicios tienen conexión con el Transantiago y el Metro de Santiago de esta manera desplazarse a cualquier punto de la ciudad es fácil, rápido, y se logra de manera eficiente. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de pasajeros que TMSA transporto. Para el año 2012 aumento la cantidad de usuarios que usaron el sistema de trenes en los servicios que presta esta empresa filial (GRUPOEFE, n.d.).



	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TOTAL	7.008.315	7.177.173	6.882.622	6.091.640	7.041.816	7.572.278

Figura 36: Grafico pasajeros transportado en el EFE. Fuente: http://www.efe.cl/empresa/negocios_pasajeros.html

Área metropolitana de Barcelona

Antecedentes de movilidad: Barcelona en el siglo XIX se ratificaba como capital de Cataluña; poseía una densidad poblacional mayor en comparación con las demás comarcas cercanas a ella, ya que presentaba 1704 habitantes/ km². La red vial de Cataluña obedecía al crecimiento concéntrico de la ciudad que la unía con las ciudades medianas adyacentes. Debido a la industrialización nace la necesidad de movilidad, la cual satisfacería la construcción del ferrocarril entre 1848 y 1860. Se inicia la construcción de las 4 líneas férreas que tendrían sus estaciones en las ciudades más pobladas y que propiciarían los tramos más cortos y fáciles por lo tanto se ciñeron al trazo de las vías tradicionales, esto reforzó aún más el modelo concéntrico de Barcelona.



Figura 38: Superficie urbana ocupada, 1860.
Fuente: Alemany [3] (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 4).



Figura 38: Superficie urbana ocupada, 1904. Fuente: Alemany [3] (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 4).

A finales de siglo XIX, alrededor de las estaciones del tren se asentaron fabricas al igual que se consolidaron asentamientos urbanos próximos a estas industrias. En 1904 empieza a decaer el ferrocarril y toma auge el tranvía el cual se convierte en el primer transporte colectivo de Barcelona; simultáneamente inicia el crecimiento del Ensanche y el crecimiento acelerado de los pueblos del Llano hasta conurbarse; hoy en día barrios de la ciudad. Hecho que redefine el centro de Barcelona, el cual se sitúa en la parte central del Ensanche (mencionar plan Cerdá).

Para 1922, se construye la red ferroviaria secundaria, generalmente, de una sola vía, era electrificada, vía estrecha, traza sencilla, a menor velocidad y con una tarifa fija, lo que aumento la demanda del sistema; debido a ello surgen urbanizaciones residenciales con el ideal de Ciudad Jardín, y el tranvía le permitía los desplazamientos diarios al centro y viceversa.

Debido al desarrollo de Barcelona en la década de los 30's se activa un proceso de inmigración y consigo la demanda de alojamientos aprecios muy cómodos. Por ello, nacen nuevos barrios periféricos informales al Este de la ciudad donde el ferrocarril era la barrera que dividía las zonas





de la burguesía de las zonas de la clase obrera; barrera que tiempo después empezó a flexibilizarse pues, se inició el soterraje del sistema férreo. Para 1936 el tranvía llega a su fin, por la aparición de las primeras líneas de Bus y Metro. En los años 50 después del periodo de guerra, inicia el proceso territorial metropolitano. Se acrecienta la ocupación del suelo en las barriadas periféricas lo que da pie al “crecimiento en mancha de aceite”; y esto implica cambios en la movilidad.

Como se menciona con anterioridad la guerra destruido la infraestructura lo que afectaba la prestación del servicio de transporte y la movilidad (tranvía, metro, autobús y trolebús); para entonces el metro tenía 5 estaciones una de ellas en las barriadas periféricas, fue entonces cuando el metro toma protagonismo y se convierte en el modo de transporte más utilizado después del tranvía. Lo que quiere decir que en esta época el crecimiento del Área Metropolitana no iba en concordancia con el crecimiento de los modos de transporte ya que este era tardío y no servía en las periferias.

En 1957 por primera vez la población laboral de Barcelona es mayor que la población residente, indicadores indiscutibles de cambios en la movilidad eran necesarios. Entre finales de los años 50 y principios de la década de los 70's, Barcelona se consolida como metrópolis, la expansión urbana aumenta sin control y apuntan al metro como el sistema elegido para la movilidad y eliminan el tranvía y los trolebuses, pero, hay muchas zonas que el metro no cubre, sobre todo las barriadas, por ello, aumenta el uso del vehículo particular y el transporte público por carretera lo que cambia la forma de desplazamiento.

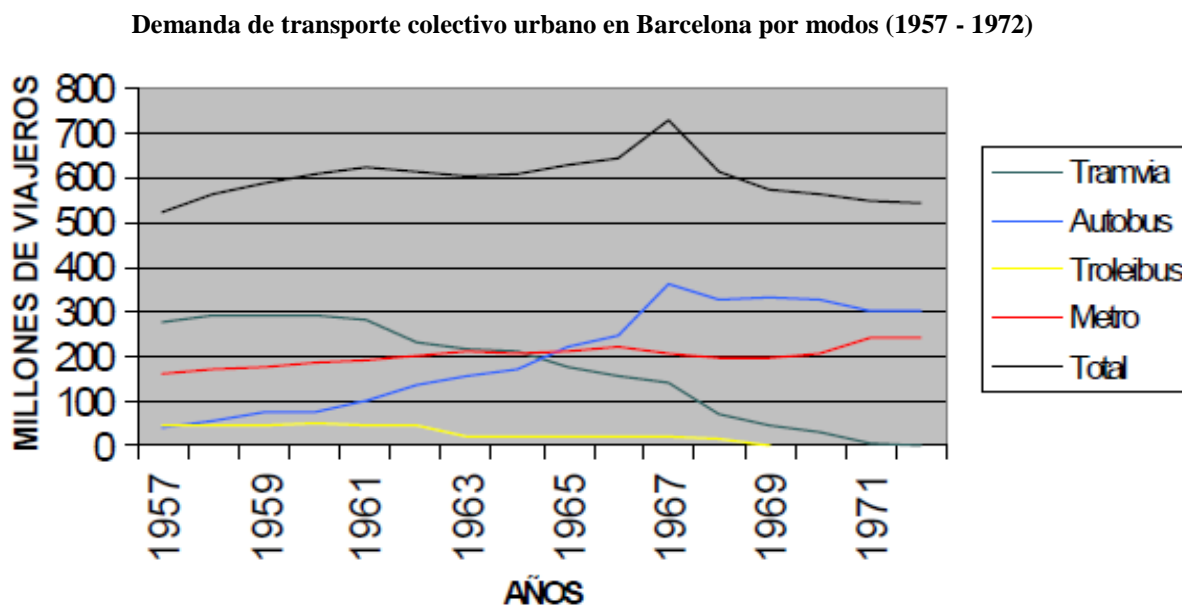
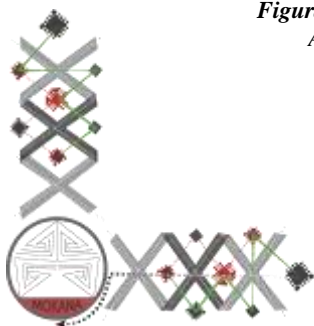


Figura 39: Grafica sobre demanda de transporte colectivo urbano en Barcelona por modos Fuente: Alemany [3], Miralles [5] y González [12]. (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 13).



Debido al incremento del uso del vehículo privado se diseña y construye una red vial, la cual da pie a la consolidación urbana a lo largo de estas vías metropolitanas, también se desencadena el crecimiento acelerado en los municipios más lejanos del área conectados por dichas vías, lo que aumenta aún más el uso del automóvil, pues era la única manera de movilizarse diariamente entre el centro del área (para laborar) y estos nuevos barrios remotos (para vivir alejados del ruido de la ciudad y económicamente más asequible).

Entre 1972 y 1985 el autobús, metro y ferrocarril se convierten en los únicos medios de transporte, se consolida la ocupación de suelo tanto residencial como industrial tipo “red” sobre el trazado de los ejes viales metropolitanos, lo que amplía la funcionalidad del área, los viajes intermunicipales son cada vez más frecuentes. Nace TMB (Transportes Municipales de Barcelona), entidad que busca complementar las redes del bus y del metro, este último dobla su extensión para servir a la población de municipios dormitorio. La red férrea entra en proceso de modernización, se reestructura y mejora la frecuencia del servicio.



Figura 40: Red ferroviaria, 1985. Escala: 1: 400 000. Fuente: CMB [2]. (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 17).

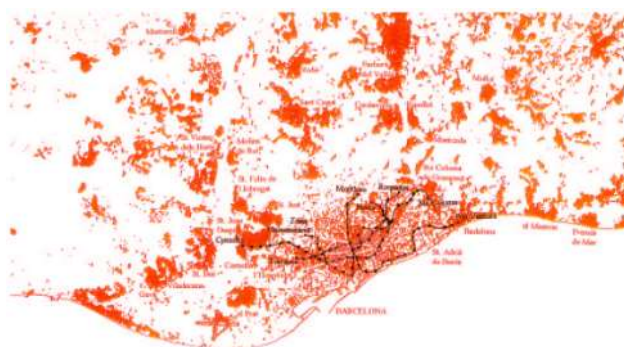


Figura 41: Red de metro, 1985. Escala: 1: 400 000. Fuente: elaboración propia a partir de TMB [10] y CMB [2]. (como se citó en Salas Suades, 2001 pp. 17).

Un aspecto negativo del crecimiento consolidado a lo largo de la maya vial metropolitana es que se dispersan los conjuntos residenciales y las unidades de producción lo que traduce en consumo de suelo, debido a esa difusión creció la dependiente del automóvil pues la red de transporte difícilmente cubría viajes con orígenes y destinos tan remotos. En las encuestas de movilidad (1999) se evidencia este hecho ya que aumento el trasbordo de la red de transporte colectivo al vehículo particular.

Debido a la integración parcial de la tarifa entre el ferrocarril y TMB el metro se convirtió en el transporte público más utilizado en Barcelona y su área metropolitana. La modernización del ferrocarril en los servicios de Cercanías, junto con el precio en aumento de la gasolina y la insuficiencia de la red de carreteras, produjo un aumento de los usuarios con destinos dentro de la primera corona en el ferrocarril y los demás sistemas colectivos de transporte, destinos que se pueden hacer entre 40 - 50 minutos.

En el caso de los viajes desde o para la segunda corona los tiempos aumentan demasiado lo que convierte al vehículo privado la como mejor opción, pues cubre la ruta en 30 minutos. Los modos colectivos de transporte pierden importancia a medida que se aleja del aglomerado central (Salas Suades, 2001).



Hoy en día problemáticas como: “la contaminación del aire generada por los vehículos, el ruido, la baja participación del transporte público en los municipios más alejados de Barcelona y la financiación del transporte público metropolitano” (Albors, 2014, párr. 2) persisten pero, se ha avanzado en otros aspectos como: la capacidad viaria se priorizaba en ciertas calles (red básica) y se penalizaba en otras. También en algunas vías se ha reducido el espacio dedicado a los coches para ampliar aceras y favorecer los desplazamientos de peatones y bicicletas (Albors, 2014, párr. 3).

Localización y caracterización: El Área Metropolitana de Barcelona (AMB) ocupa una extensión de 636 km² y está formada por 36 municipios donde viven más de 3,2 millones de personas. El área metropolitana es un hecho territorial, social, demográfico, económico y cultural que ha ido formándose a lo largo del último siglo, como producto del crecimiento y la conexión de los sistemas urbanos del entorno barcelonés. Es la aglomeración metropolitana más importante del Mediterráneo occidental, donde se genera la mitad del PIB de Cataluña (El Área Metropolitana de Barcelona, n.d. párr.1).



Figura 42: Mapa del Área Metropolitana de Barcelona. Fuente: <http://www.amb.cat/es/web/area-metropolitana/coneixer-l-area-metropolitana/localitzacio-i-usos-del-sol>



El área metropolitana de Barcelona ocupa una posición estratégica en el sur de Europa, en el corazón del corredor mediterráneo que comunica España con el resto del continente. Esta localización privilegiada le ha permitido convertirse en el epicentro del Cataluña (El Área Metropolitana de Barcelona, n.d. párr.1).

En Cataluña viven 7.570.908 habitantes y el área metropolitana de Barcelona viven 3.239.337 personas en un territorio de 636 km² lo que corresponde al 48% de la población y al 2% de la superficie total de Cataluña. El Área Metropolitana de Barcelona constituye una de las regiones metropolitanas de mayor dimensión de Europa y ocupa la octava posición en cuanto a población. El área metropolitana está conformada por un total de 36 municipios el 48 % del territorio está urbanizado y el resto está ocupado por bosques y zonas naturales y agrícolas (El Área Metropolitana de Barcelona, n.d.). *Movilidad en el Área Metropolitana de Barcelona* La movilidad diaria en el AM se realiza en un 75% en modos sostenibles, en los días laborables los residentes del Área realizan sus desplazamientos un 50% en modos no motorizados, en vehículos privados un 25% y en transporte público un 25% (para el año 2014).

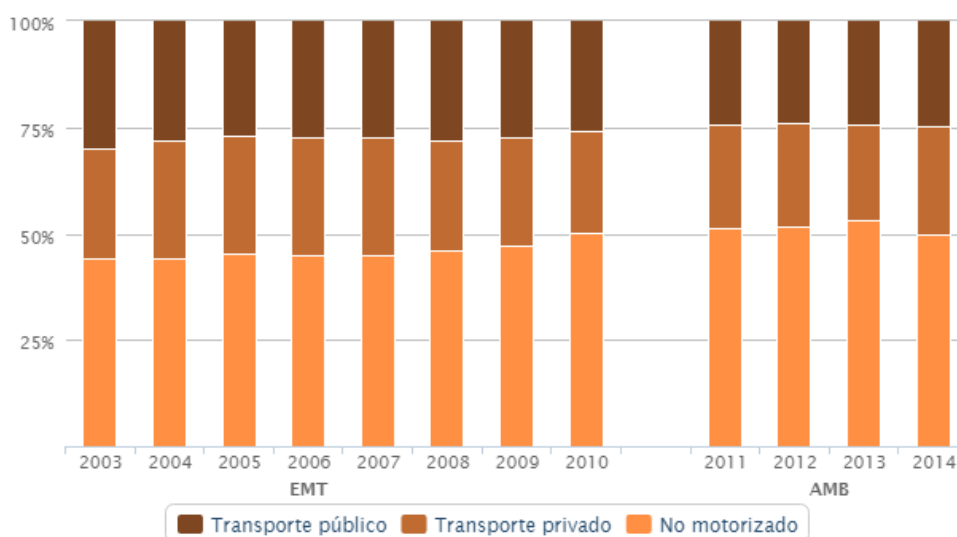


Figura 43: Gráficas sobre el uso de los tipos sistemas de transporte en el Área Metropolitana de Barcelona Fuente: Encuesta de Mobilitat en Dia Feiner (EMEF), ATM, AMB Aj. De Barcelona, AMTU i IDESCAT (El Área Metropolitana de Barcelona, n.d.).

El parque automotor en el Área por cada 1000 habitantes es de 565 vehículos, para el año 2014 el municipio más motorizado fue Cervelló con 174,9, seguido de Papiol El con 170,4, el municipio con menos vehículos fue Santa Coloma de Gramenet con 86,8 y Barcelona el municipio núcleo presento 112,8 vehículos (IERMB a partir de Idescat como se citó en El Área Metropolitana de Barcelona, n.d.).

En cuanto al número anual de carga y pasajeros que se movilizaron por medio del puerto y el aeropuerto para el año 2014 fue de aproximadamente 47 millones de toneladas de mercancías y cerca de 3,5 millones de pasajeros por el puerto de Barcelona; para el aeropuerto de El Prat se transportaron 99,6 millones de toneladas de mercancías y 37,5 millones de pasajeros (Ministerio de Fomento como se citó en El Área Metropolitana de Barcelona, n.d.). Para calcular el uso de





bicicletas el AMB contabiliza el número de estas estacionadas en los módulos Bicibox, estos están distribuidos de la siguiente manera:

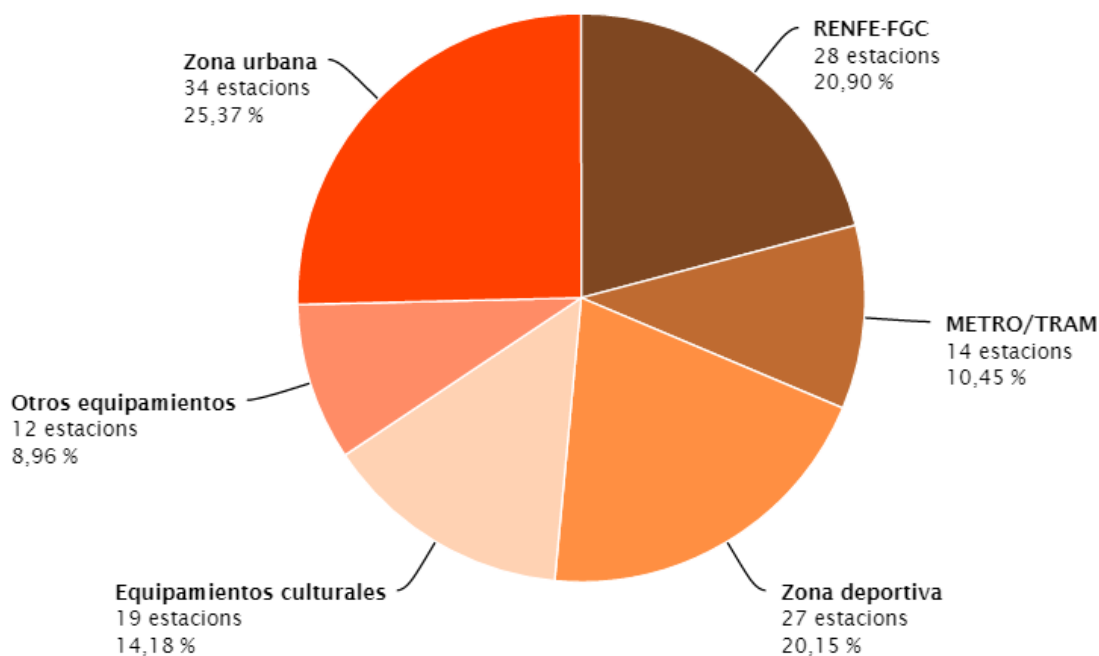


Figura 44: Gráficas sobre el uso de los sistemas de transporte en el Área Metropolitana de Barcelona. Fuente: <http://www.amb.cat/es/web/area-metropolitana/dades-estadistiques/mobilitat-i-transport>

Para el año 2012 se estacionaron 48,3 mil bicicletas en los módulos de Bicibox, para el 2013 aumento a 82,8 mil y en el 2014, 124.7 mil bicicletas usaron los estacionamientos distribuidos en las diferentes zonas. La evolución en la demanda de servicios de transporte del AMB muestra que en el 2014 el metro movilizó a 375,7 millones de pasajeros y 264 millones en bus. 396 vehículos circulan con gas natural, 3 son eléctricos, 141 híbridos y con gasóleo transitan 1.189 (El Área Metropolitana de Barcelona, n.d.).

Modos de Transporte en el Área Metropolitana de Barcelona Los Autobuses cuenta con una flota de más de 1.000 vehículos, todos adaptados, y 100 líneas, la red de autobuses de TMB abarca un recorrido de cerca de 900 km entre Barcelona y las diez ciudades metropolitanas que la rodean (Conocer Barcelona, n.d.-a).

El Nitbús es la red nocturna de autobuses metropolitanos de Barcelona. Actualmente hay 17 líneas (de la N0 a la N17), operadas por dos empresas diferentes. Circulan entre las 10:30 pm y las 6:00 am, con una frecuencia de 3 autobuses por hora (El Área Metropolitana de Barcelona, n.d.).

El Metro de Barcelona cuentan con ocho líneas (cinco líneas convencionales y tres automáticas), 156 estaciones y más de 140 trenes que funcionan en hora punta. También integra en su servicio el funicular de Montjuïc (El Área Metropolitana de Barcelona, n.d.).





METRO BARCELONA 2017



Figura 45: Plano de las líneas del Metro del Área Metropolitana de Barcelona. Fuente: <http://www.mapabarcelona.neti-transport>



Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya¹ o FGC (en catalán y oficialmente: «Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya»), opera varios corredores ferroviarios y estaciones de esquí en Cataluña. En total la compañía opera 140 km de vía estrecha (1.00 m) y 42 km de vía estándar (1.43 m) en la Provincia de Barcelona (Wikipedia, n.d.-a). “FGC es una empresa pública que opera en los sectores de transporte, turismo y montaña, con la finalidad de contribuir a la mejora de la movilidad y del ocio en Catalunya” (Generalitat de Catalunya, n.d. párr.2).

Rodalies de Catalunya (antiguamente Cercanías Barcelona o Rodalies Barcelona) Operadora para los servicios ferroviarios de cercanías traspasados por el Ministerio de Fomento de España a la Generalitat de Catalunya. Con más de 450 km en servicio, Rodalies de Catalunya es el servicio de cercanías más extenso de España, por delante de la red de Cercanías de Madrid, con 370 km, y de la red de Cercanías de Sevilla, con 270 km (Wikipedia, n.d.-b).

TRAM consta de dos redes-Trambaix y Trambesòs-, 6 líneas. La red Trambaix está formada por las líneas T1, T2 y T3 la red tiene 29 paradas. Las líneas T4, T5 y T6 corresponden a la red Trambesòs. La T4 y la T6 enlazan Barcelona con Sant Adrià de Besòs y la T5 enlaza Barcelona con Badalona. La red tiene 27 paradas (Área Metropolitana de Barcelona, n.d.-c).

Los tranvías circulan a diario entre las 5:00 y las 00:15 horas, mientras que los viernes y los sábados este horario se amplía hasta las 2:30 o las 3:00 horas en algunas líneas (estos horarios varían en función de la época del año). Un aspecto negativo es que la pequeña extensión de la red y el hecho de que no circule por la mayor parte de los lugares de interés hace que no sea especialmente útil para los turistas (Conocer Barcelona, n.d.-b).

Los taxis del AMB tienen estipuladas las tarifas por trayecto y el precio se puede calcular por medio de APP o por la página web del Área Metropolitana, estos funcionan por medio de paradas específicas para ellos. En línea se puede reclamar o reportar objetos perdidos en los vehículos que prestan el servicio, lo puede hacer tanto el conductor como el usuario también se puede solicitar taxis adaptados para discapacitados (Área Metropolitana de Barcelona, n.d.-b).

En cuanto a las *Bicicletas* en el AM de Barcelona existe Bicibox es una red de aparcamientos gratis y seguros para bicicletas privadas distribuidas por los diferentes municipios del Área Metropolitana de Barcelona. El uso del aparcamiento se realizará exclusivamente con su tarjeta personal y con las bicicletas registradas por el usuario (Área Metropolitana de Barcelona, n.d.-a).

Modelo de movilidad y transporte: Área Metropolitana del valle de Aburrá

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá es una entidad administrativa de derecho público que asocia a los 10 municipios que conforman el Valle de Aburrá: Medellín (como ciudad núcleo), Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Envigado, Itagüí, La Estrella, Sabaneta y Caldas. El Área Metropolitana del Valle de Aburrá fue creada mediante Ordenanza Departamental N° 34 de noviembre 27 de 1980, para la promoción, planificación y





coordinación del desarrollo conjunto y la prestación de servicios de los municipios que la conformaron.

Debido a la migración de la población asentada en áreas rurales a la ciudad de Medellín la población de la ciudad creció aceleradamente al igual que los municipios aledaños a ella lo cual genera una conurbación entre ellos. La problemática se volvió crítica cuando debido a dicha crecimiento urbano continuo entre municipios vecinos se conflictuaban por los límites político-administrativos, las nomenclaturas variaban de calle a calle pues las municipalidades se disputaban el territorio, tampoco había claridad a la hora de organizar el suelo, sus usos y demás.



Figura 46: mapa de la división político-administrativa Área metropolitana del valle de y la mancha urbana.
Fuente: <http://www.metropol.gov.co/institucional/Paginas/GaleriadeMapas.aspx>





Debido a estos fenómenos el departamento de Antioquia empezó a trabajar en soluciones para ello, fue allí donde nació en Colombia el concepto de áreas metropolitanas, se incorporó en la reforma de la Constitución Política de 1968 concretada luego con la Ley 61 de 1978 denominada “Ley Orgánica del Desarrollo Urbano”. En ejercicio de la ley orgánica se expide el Decreto-Ley 3104 de 1979 se reguló sobre los alcances, propósitos, condiciones de constitución y de funcionamiento de las Áreas Metropolitanas en Colombia, y se autorizó el funcionamiento de las Áreas del Valle de Aburrá, Barranquilla, Pereira y Bucaramanga.

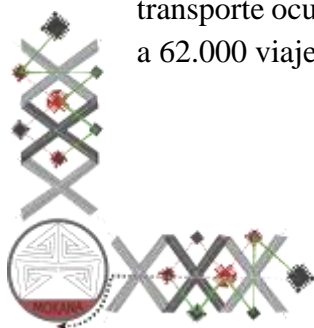
Actualmente, El Área Metropolitana del Valle de Aburrá está presente en la planeación a nivel macro y en el desarrollo vial de los municipios, en la preservación de los recursos naturales, en la ejecución de grandes obras públicas, de los ejes viales metropolitanos, de grandes proyectos recreativos y deportivos, del tratamiento ecológico y paisajístico, en la educación, la salud, la cultura y todo aquello que favorece a elevar la calidad de vida (Área Metropolitana del Valle de Aburra, n.d.).

Movilidad en Área Metropolitana del Valle de Aburra.

En el año 2012, en el AMVA inicio un proceso de actualización y mejoramiento de sus sistemas de transporte por un lado, paso de 42 a 80 trenes nuevos para el metro aumentado la frecuencia, se inauguró el tranvía con el metro cable Línea H, para el transporte público colectivo actualizaron la flota de buses, se aumentó la infraestructura para bicicletas y se afianzo el sistema público de bicicletas denominado: *EnCicla* y se ejecutaron obras urbanas de gran impacto como parques del Rio, Puente de la 4 sur y puente de la madre Laura, sin embargo, para los medellinenses el modo preferido para transportarse es a pie! con un 27,72% de favoritismo; también, En AMVA un 18% de la población tiene acceso a un vehículo particular, “Además, en los últimos doce años la región pasó de tener 30 motos y 52 autos por cada mil habitantes a tener 81 motos y 66 autos” (Mercado, Alejandro; Vogt, 2018).

La subdirectora de Movilidad de AMVA Viviana Tobón, explico en una entrevista realizada por (Mercado, Alejandro; Vogt, 2018) para un artículo publicado en el periódico El Tiempo que: La motocicleta es el vehículo con mayor tasa de tenencia en los estratos 1, 2 y 3 contrario al carro particular que tiene más tenencia en los estratos 5 y 6. Sin embargo, una cosa bonita que encontramos es que la bicicleta se posiciona como el vehículo que tiene igual participación en todos los estratos.

Según explica (Mercado, Alejandro; Vogt, 2018) en el Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta se plantea que para 2030 el 10 por ciento de los viajes en el valle de Aburrá deberían hacerse en ese modo de transporte. En la encuesta Origen Destino 2012, este modo de transporte ocupaba un 0,7 por ciento con 36.850 viajes. Cinco años después, la cifra aumentó a 62.000 viajes, siendo un uno por ciento del total de trayectos.



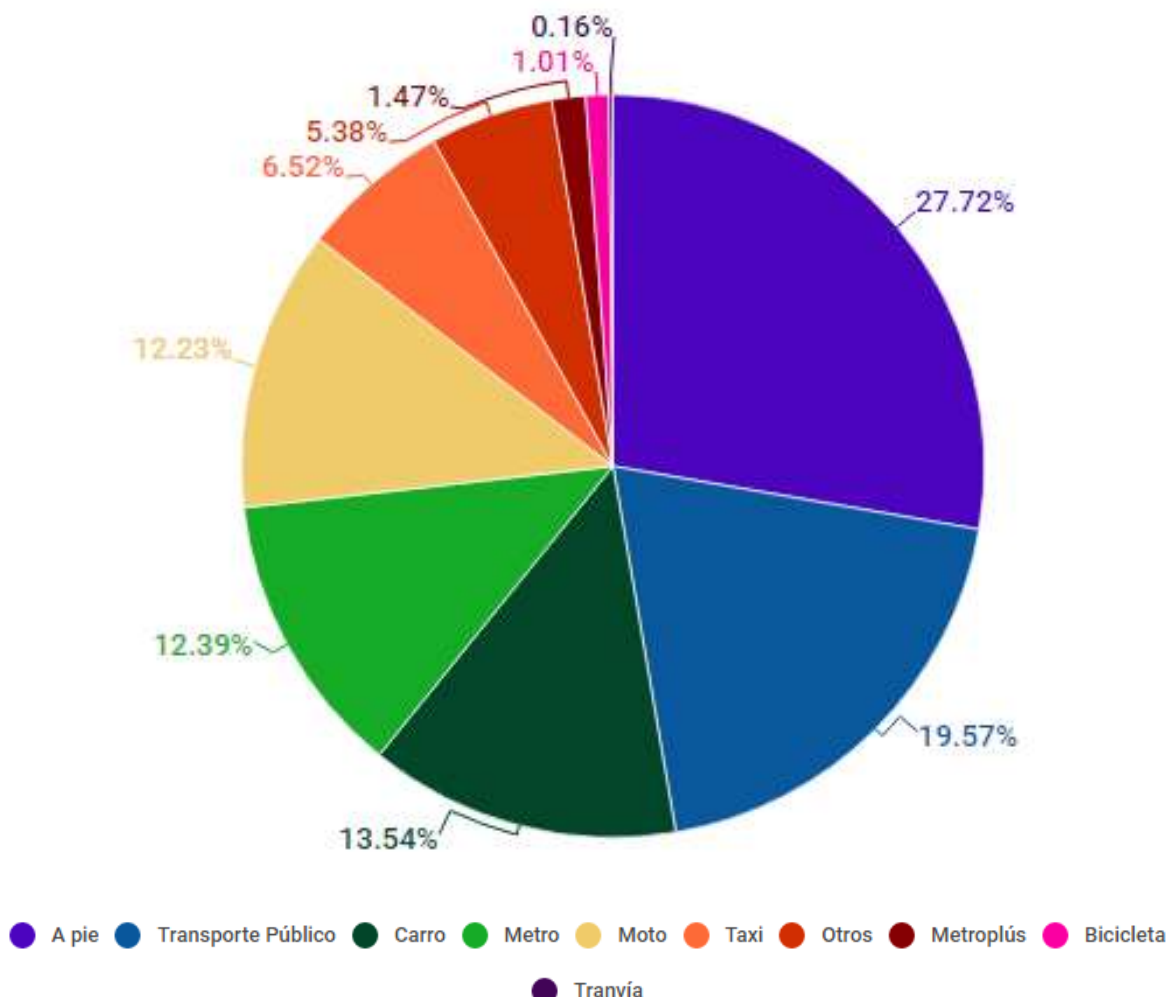


Figura 47: gráfico de torta sobre la preferencia en los medios de transporte en Medellín. Fuente. <http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/que-tanto-cambio-la-movilidad-en-medellin-en-5-anos-210742>

Modelo de nodo metropolitano: Medellín

La estación san Antonio es una estación de transferencia entre las líneas A y B del Metro y el tranvía de Medellín que recibe aproximadamente 25 mil personas, es la estación de todo el sistema con mayor número de usuarios al día. Su nombre se debe a que el sector donde está ubicada tiene el mismo nombre, al igual que la iglesia y la plaza. La estación funciona por niveles, la línea B (oriente–occidente) circula por el tercer nivel y la línea A (sur-norte) está a 48 peldaños por debajo en el entresuelo de la estación. La línea A cuenta con un área total 3723 m² de construcción mientras que la línea B 2180 m² y 5 trenes prestan el servicio sobre esta línea también, cuenta con 12 plataformas móviles (Metro de Medellín, 2015). El nodo que conforma la estación a su alrededor posee zonas comerciales, edificios culturales, parques, plazas, servicios de salud, ocio y recreación, entre otros (ver ilustración 47).



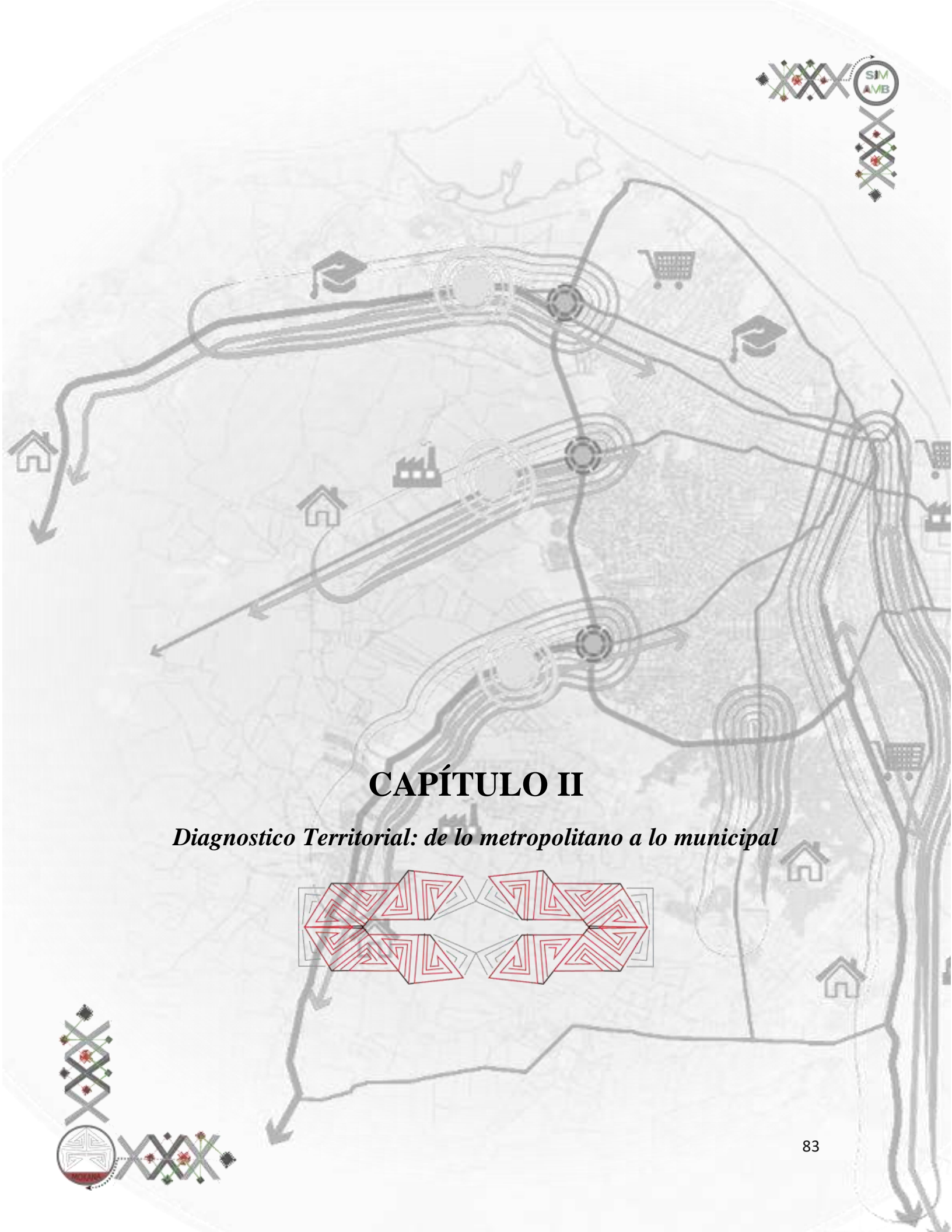


Figura 48: Diagrama Tranvía Translohr Metro de Medellín. Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagrama Tranv%C3%ADa Translohr Metro de Medell%C3%ADn.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagrama_Tranv%C3%ADa_Translohr_Metro_de_Medell%C3%ADn.png)

Figura 49: Vía del Metro, Medellín, Colombia. Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:V%C3%ADa_del_metro,_Medell%C3%ADn,_Colombia.jpg

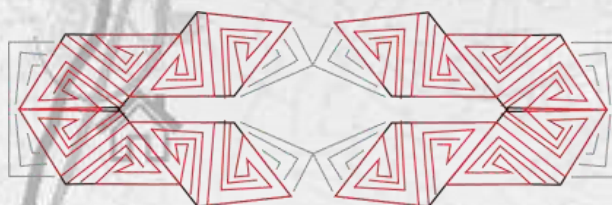
Figura 50: Estación San Antonio. Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Edificio_del Caf%C3%A9-Estaci%C3%B3n San Antonio.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Edificio_del_Caf%C3%A9-Estaci%C3%B3n_San_Antonio.JPG)

Figura 51: vista satelital del nodo comprendido por la estación San Antonio, Medellín. Fuente: Imagen obtenida de Google Maps.



CAPÍTULO II

Diagnostico Territorial: de lo metropolitano a lo municipal





Área metropolitana de Barranquilla

El AMBQ es pieza clave en la articulación para el desarrollo regional, por ello, es necesario la planificación, la formulación y la ejecución de proyectos estratégicos que estructuren y potencialicen el territorio en diferentes escalas. Para ellos, es necesario analizar en profundidad como está el territorio en materia de movilidad, transporte, espacio público, sostenibilidad, paisaje urbano y demás; así obtener un diagnóstico general y proceder a desarrollo armónico y sostenible que aproveche los recursos naturales y la ubicación geográfica de la zona norte colombiana.

Análisis de modelo de ciudad

La capital Atlánticense ha crecido de manera semi concéntrica como las teorías descritas; es el municipio núcleo del Área Metropolitana de Barranquilla y a lo largo de la historia colombiana esta ciudad ha jugado un papel fundamental, hoy en día es la cuarta ciudad más importante del país, aunque el ente regulador metropolitano menciona que “Barranquilla crece pero no se desarrolla”, ya que es incapaz de absorber y organizar el crecimiento de la población inmigrante por ello, se consolidan asentamientos informales en la periferia de la ciudad, lo cual impide un mejor desarrollo en su orden territorial por lo que durante estos periodos el crecimiento ha sido del 90% de invasión y 10% urbanización (Área Metropolitana de Barranquilla, 2015).

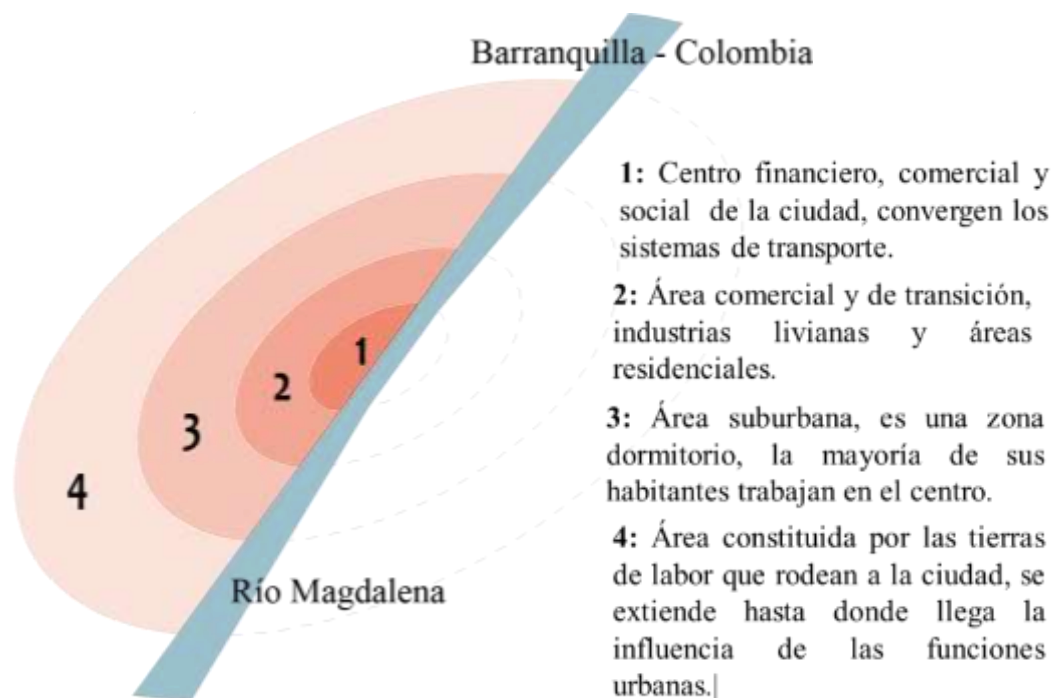
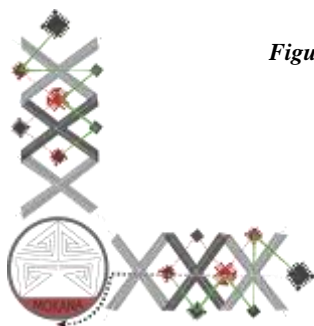
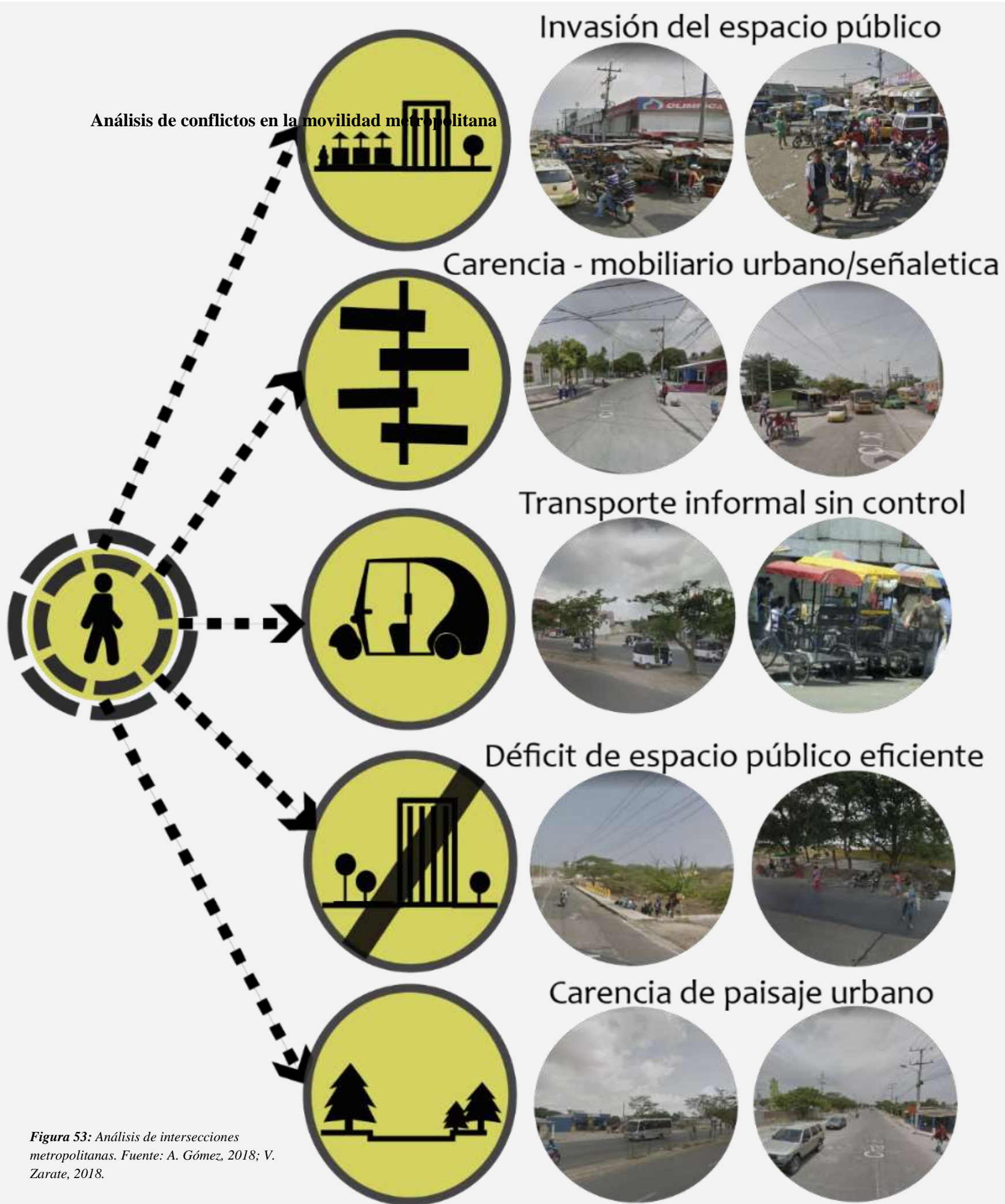


Figura 52: Crecimiento semiconcéntrico de Barranquilla, basado en el modelo teórico de Ernest W. Burgess. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





El caos y la congestión en la movilidad metropolitana está presente en el día a día de los moradores de esta subregión y de la población que ingresa al corazón del AMB; el caos se debe a los siguientes factores: la invasión del espacio público, el caso más alarmante es el del centro de Barranquilla donde los transeúntes se ven desplazados del andén para circular sobre las vías; a su vez la falta de mobiliario urbano y señalización propicia un ambiente de inseguridad y desorientación para peatones y conductores.

Por otro lado, el transporte informal ha tomado mucha fuerza lo que evidencia la ineficiencia del sistema de transporte público) según: (Heraldo, 2016) en soledad habían alrededor de 5.000 motocarros, debido a la cantidad y al acelerado aumento de motocarros circulando en este municipio la alcaldía puso en marcha una estrategia, la cual lleva por nombre “Pico y color” con esta medida los motocarros con placas terminadas en número impar serían pintadas de azul y los motocarros con placas terminadas en número par serían naranjas, esta medida buscaba sacar de las vías 2.500 motocarros al día para descongestionar las vías (Heraldo, 2016). Sin embargo, el número de vehículos sigue en aumento.

En cuanto al espacio público, no hay accesibilidad para discapacitados o en su defecto los elementos urbanos no cumplen con los requerimientos mínimos para garantizar la libre circulación de los peatones, en AMBQ se pueden observar zonas donde no existe el andén, la señalética está deteriorada o no está, la iluminación en muchas zonas es de mala calidad o está en mal estado, eso aumenta la sensación de inseguridad de los transeúntes.

El paisaje urbano se ve obstruido por las redes eléctricas, de teléfono y de televisión contratada pues, sus acometidas son aéreas. Es habitual ver postes de concreto con una maraña de cables, y estos mismos elementos los usan para pegar afiches publicitarios. Según el arquitecto Alfredo Reyes: en materia de paisajismo y de contaminación visual la ciudad hace mucho rato “viene mal, con estándares bajo” los problemas fundamentales del paisajismo en la ciudad es la instalación indiscriminada de publicidad exterior. “Hay vallas por todos lados, nadie controla la estética, ni la colocación de los avisos” como se citó en (De la Hoz, 2018).

Figura 53: Análisis de intersecciones metropolitanas. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

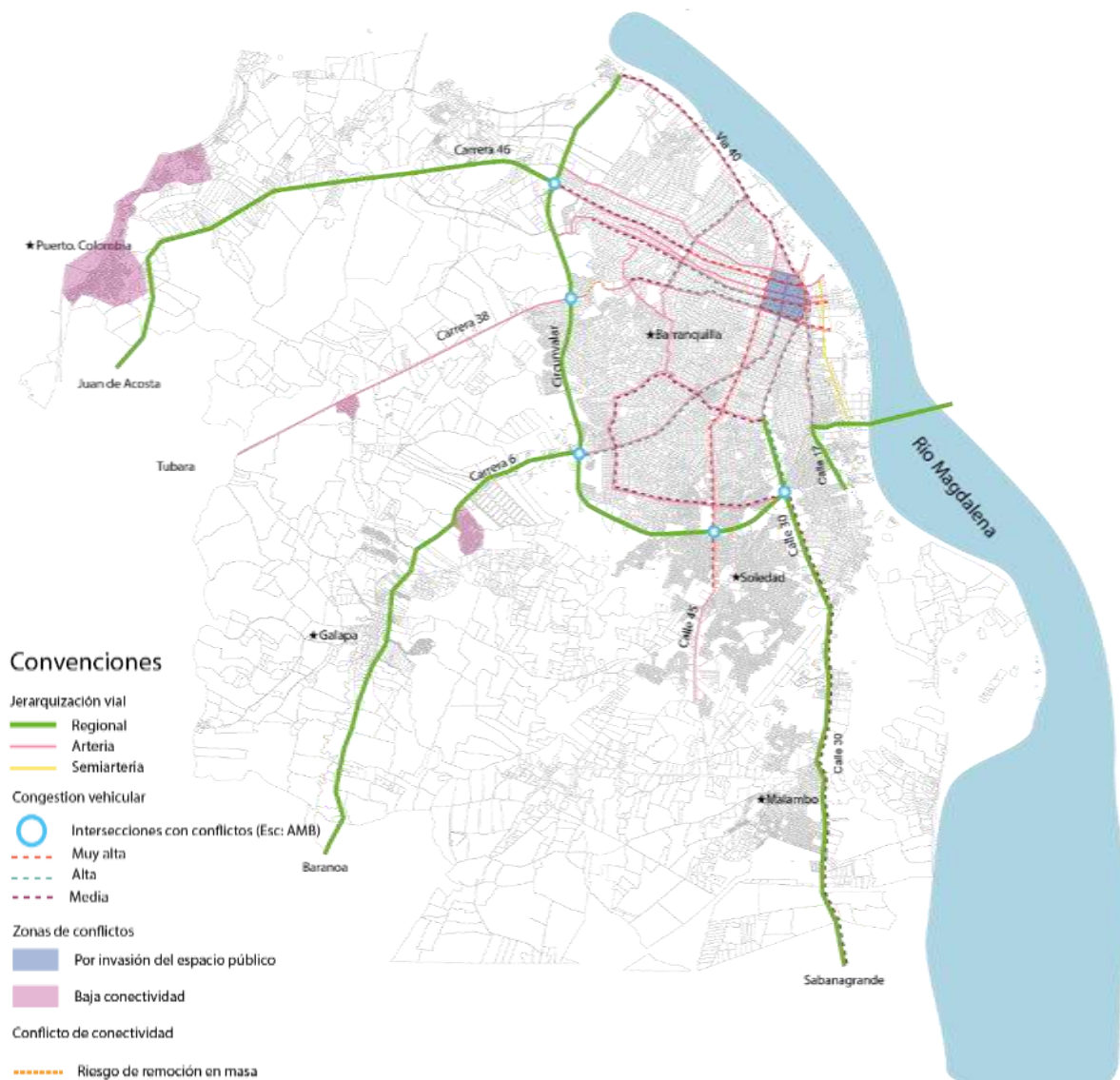


Figura 54: Análisis de congestión vehicular y zonas de conflicto metropolitanos. Fuente: gráfico A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

En la movilidad metropolitana se evidencian 5 conflictos viales en las intersecciones que se forman entre de las vías que conectan a Barranquilla con los municipios del AMBQ, estos en su mayoría tienen como característica el cambio de perfil entre las vías, esto causa un efecto embudo en dichas intersecciones lo que aumenta los tiempos de recorrido para las personas que realizan todas sus actividades cotidianas en la ciudad de Barranquilla y en las noches retornan a los municipios de soledad, Malambo, Galapa, Puerto Colombia y el corregimiento de Juan Mina, y aumentan la contaminación auditiva.

Estas vías que son arterias dentro del casco urbano de la Ciudad tienen prolongación a escala regional y su perfil cambia, dentro de la ciudad generalmente es un perfil más angosto con respecto al perfil de la prolongación de la misma vía a escala regional; también la zona de campo Alegre y las terrazas que tiene un problema la cual en su mayoría está declarada como



suelo de protección por riesgo de remoción en masa; debido a este inconveniente en el suelo un tramo de la Carrera 38 o avenida Los Estudiantes presenta un conflicto de conectividad, pues el tramo esta fuera de servicio por el mal estado de la vía debido a la inestabilidad del suelo, aún está en proyectos conectar nuevamente la Avenida Circunvalar con la carrera 38 la cual se prolonga hasta el corregimiento de Juan Mina en la calidad del suelo y cerca de estos dos barrios esta la ladera Occidental.

Otro aspecto importante, es la congestión vehicular en las vías principales, en algunas el atascamiento se da en horas punta y en otras la mayor parte del día sobre todo en el centro y sus alrededores debido a la inmensa cantidad de vehículos particulares y públicos que transitan y a la invasión del espacio público por vendedores estacionarios que desalojan al peatón de los andenes para tener que circular sobre las calles.


VIALIDAD


Vía nacional


Vía regional


Vía arteria

ZONAS DE INFLUENCIA

 Zona educativa

 Zona comercial


 Zona industrial


 Zona dormitorio

PROBLEMÁTICA

 Conflicto metropolitano de movilidad

 Desplazamientos metropolitanos

 Intersecciones metropolitanas

 Concentración diaria de población

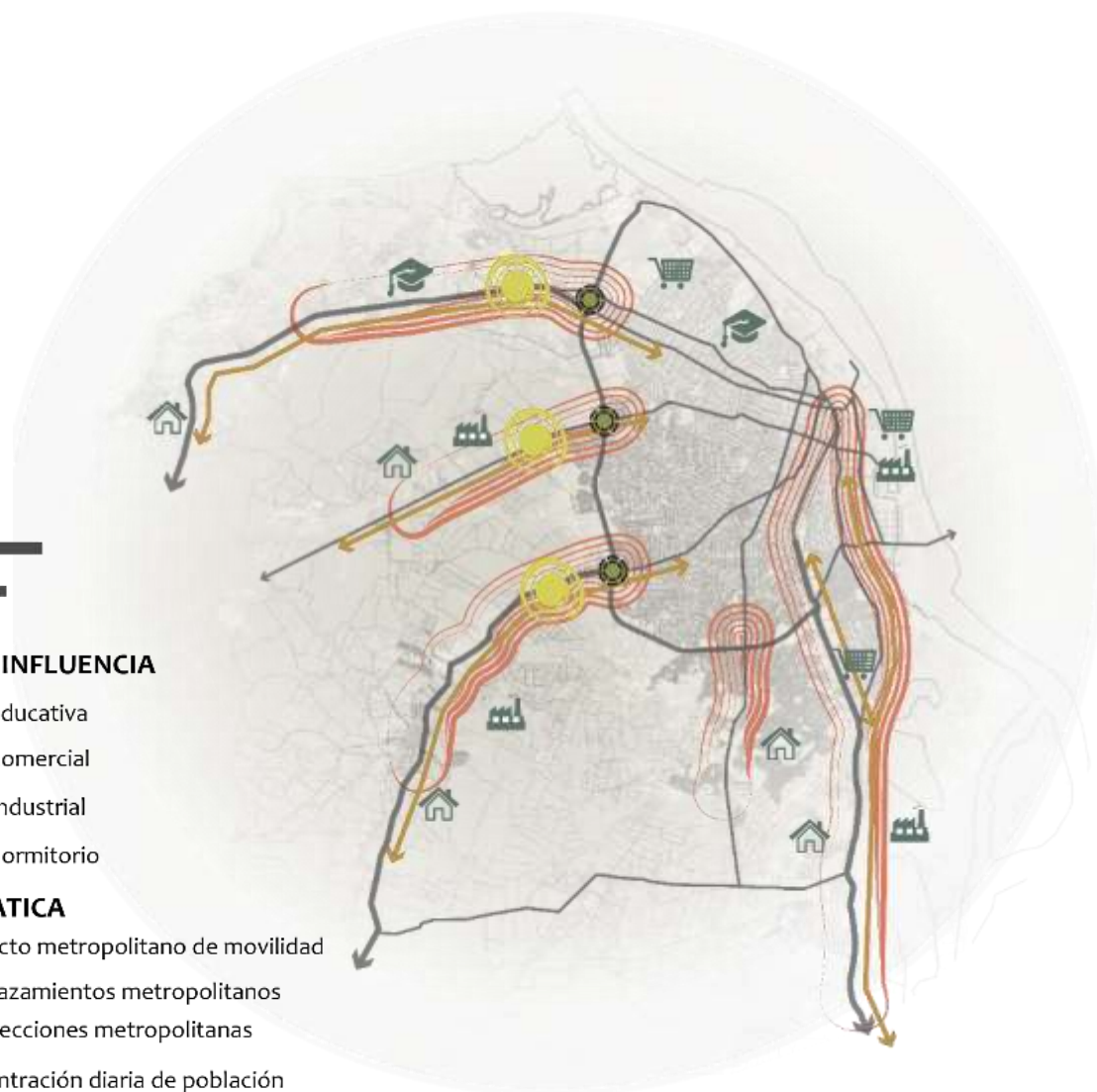


Figura 55: Análisis de conflictos metropolitanos. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Los municipios de Puerto Colombia, Galapa y el corregimiento de Juan Mina actualmente poseen un conflicto en común y es la baja conectividad con el distrito pues se ven obligados a invertir más tiempo al hacer varios transbordos para llegar a sus destinos lo que afecta la calidad de vida de los habitantes de estos municipios dormitorio y su economía al tener que disponer más dinero para el transporte diario.

Análisis de red vial metropolitana

Las jerarquía de vías a escala metropolitana nos muestra en primera instancia la Avenida Circunvalar (AVC), la cual en otros documentos aparece como una vía de jerarquía regional, en un principio era una vía alterna para comunicar el con la Vía al Mar y viceversa y para paso de vehículos pesados sin embargo con el paso de los años esta avenida ha sido absorbida por el crecimiento urbano, y es cada vez más usada por vehículos particulares locales para evitar el tráfico interno en la ciudad de Barranquilla al punto en el para regular el flujo vehicular y la velocidad de los mismos, han instalado aproximadamente cinco cámaras para foto-multas y obligar a los vehículos a disminuir su velocidad, lo cual ralentiza el tráfico de esta vía rápida.

Las vías de jerarquía V1, conectan a los municipios de Puerto Colombia y Galapa con el municipio núcleo del área metropolitana, estas vías son consideradas de escala regional y manejan un flujo vehicular muy rápido, pero, cuando se interceptan con la avenida circunvalar sus perfiles viales dentro de la ciudad de Barranquilla se modifican, pues, disminuye su dimensión, lo que genera embotellamientos o un efecto embudo debido a esta característica de las vías existentes. Las vías VTM (Vías de Transporte Masivo) estas son las vías en la que la municipalidad de Barranquilla proyectara el sistema tronco-alimentado de transporte *Transmetro* (SITM), dentro de estas esta la Cordialidad o Carrera 6 que luego se convierte en la Calle 56, calle 47, calle 42, calle 40 y calle 39, esta conecta el centro de Barranquilla con el municipio de Galapa y con la antigua vía a Cartagena.

En el caso de las vías V2, V3 y V5 son vías arterias y semi-arterias dentro del casco urbano de Barranquilla, alguna de ella ya intervenidas como es el caso de la calle 45 o Murillo Toro y la carrera 46 también conocida como Olaya Herrera, por la cuales ya transita el *Transmetro* (SITM), el trayecto sobre la Murillo Toro conecta a el municipio de Soledad con el centro de Barranquilla.



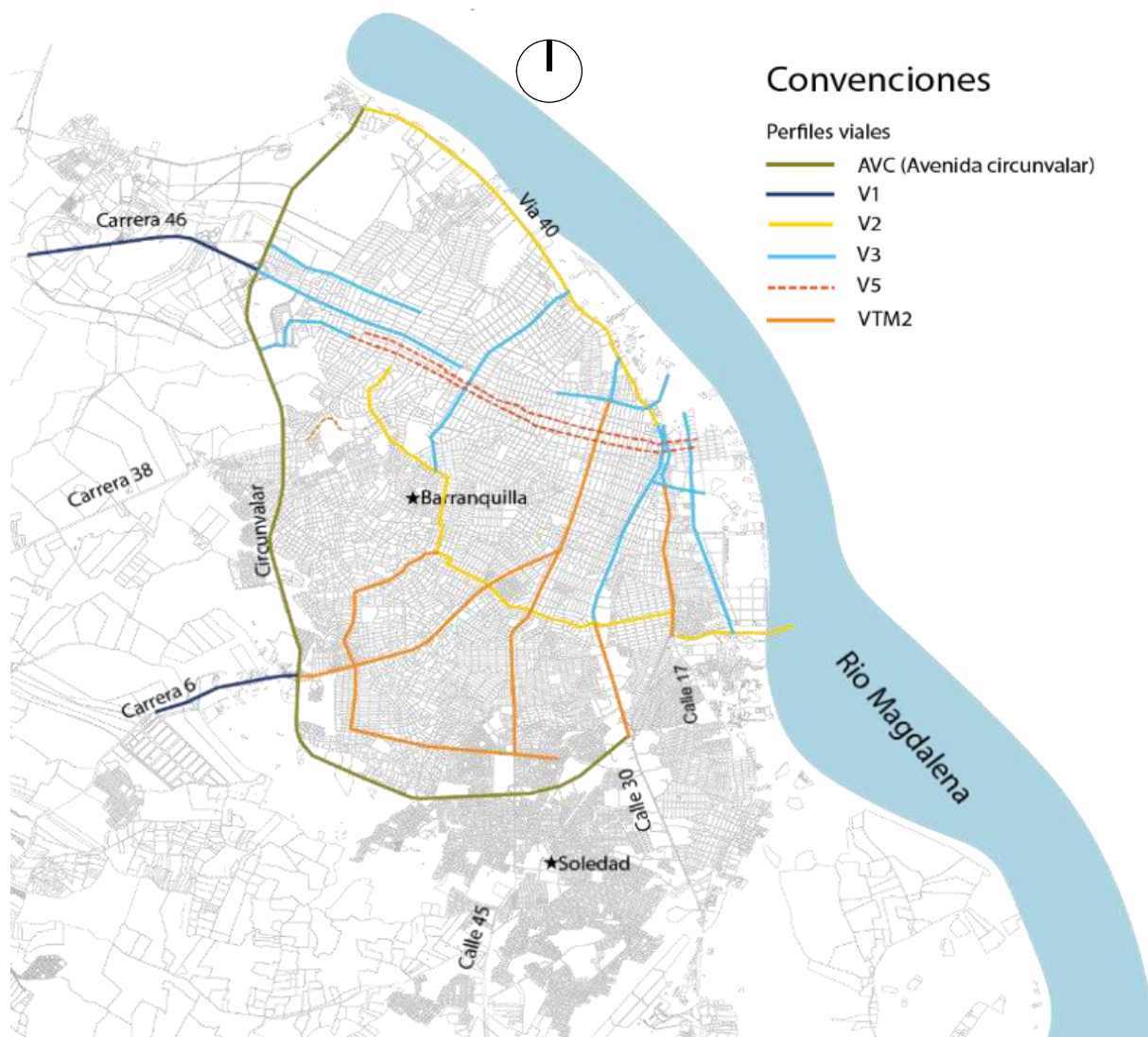


Figura 56: Plano de perfiles viales normativo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Sistema integrado de transporte masivo: Transmetro (SITM)

Según, Fedesarrollo (2013): el SITM de Barranquilla, Transmetro, tiene dos troncales que forman una “T”. Éstas se ubican en los corredores de mayor demanda. La troncal Murillo tiene 9,5 Km de longitud y conecta la ciudad de sur a norte y con el municipio de Soledad; la troncal Olaya Herrera tiene una longitud de 4,9 Km y conecta el oriente y occidente de la ciudad.

El SITM inició operaciones el 10 de julio de 2010. El gestor del sistema es Transmetro S.A. y el operador del recaudo es Recaudo SIT S.A. La operación de los buses la hacen dos compañías, la Unión Temporal Sistur Transurbanos S.A. que tiene una participación del 60% en la oferta de buses y Metrocaribe S.A. que participa con el 40%.

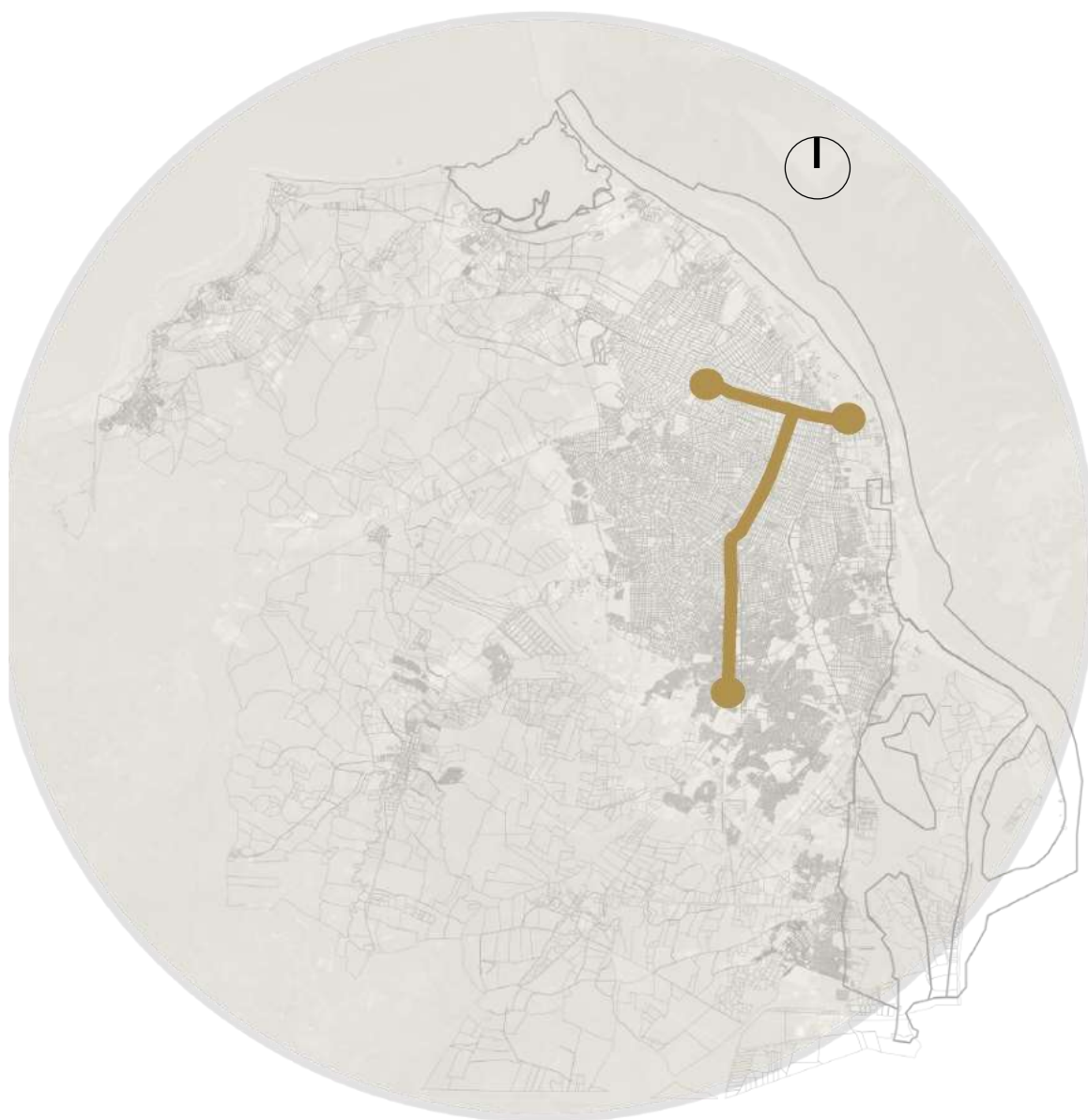


Figura 57: Troncales Transmetro y sus tres principales portales. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



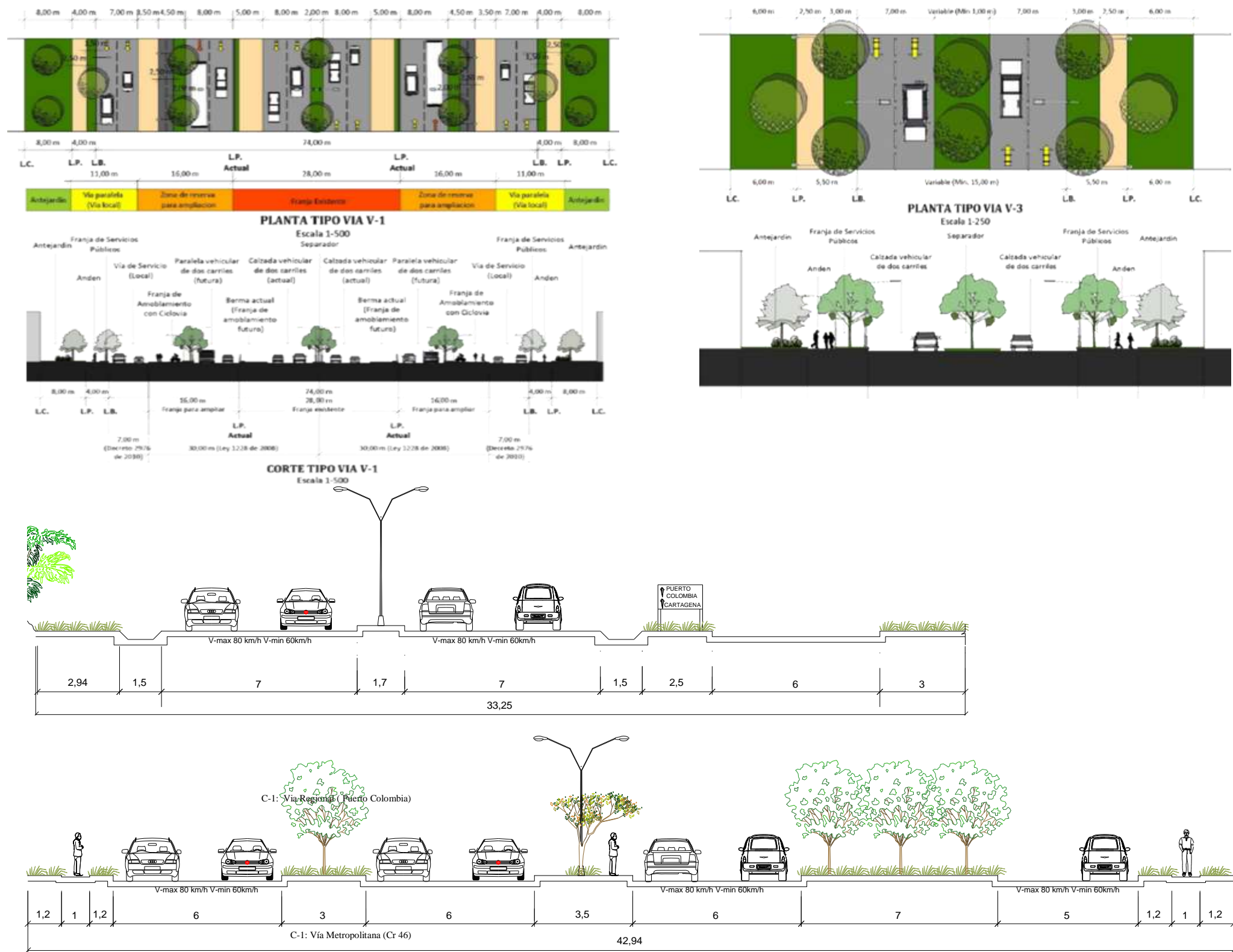
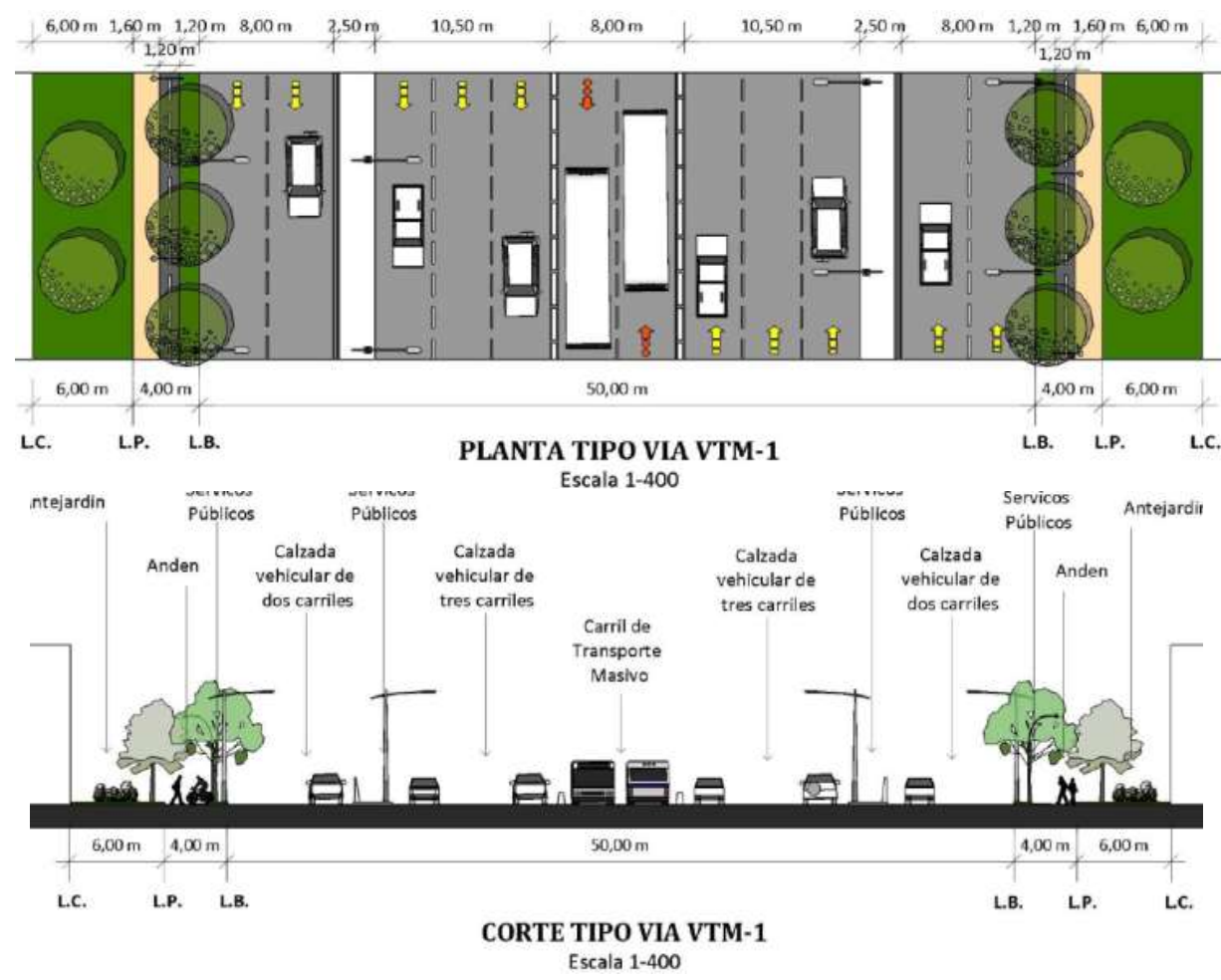
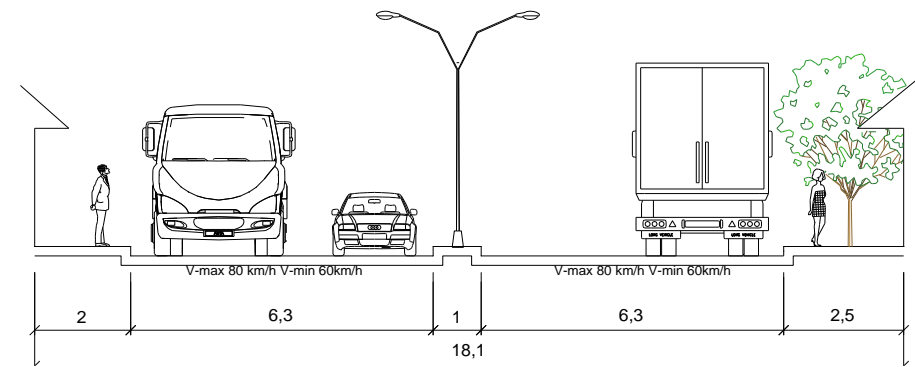


Figura 58: ficha comparativa muestra que: Actualmente esta vía no posee espacio público para accesibilidad peatonal a los equipamientos que se encuentran en el corredor vial como son: clínicas, universidades, colegios, comerciales y centros funerarios; tampoco cuenta con una ciclorruta que satisfaga la necesidad de muchos ciclistas que los fines de semana practican este deporte. Actualmente la concesión costera BAQ-CTG está ampliando esta vía, pero sin considerar una ciclorruta. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



C-2: Vía Regional (Cr 38)



C-2: Vía Metropolitana (Cr 38 Av. Los Estudiantes)

Figura 59: El principal conflicto vial es que la Carrera 38 no tiene conexión con la circunvalar debido al tipo de suelo que se presenta en Campo Alegre (barrio aledaño) esto congestiona la zona y dificulta el buen tránsito vehicular a todo tipo de transporte. No cuenta con espacio público ni accesibilidad universal. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

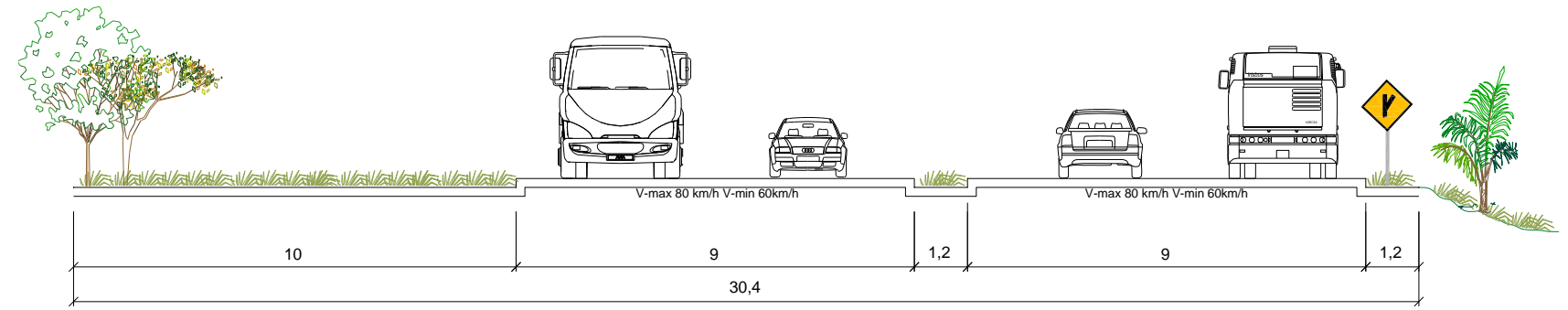
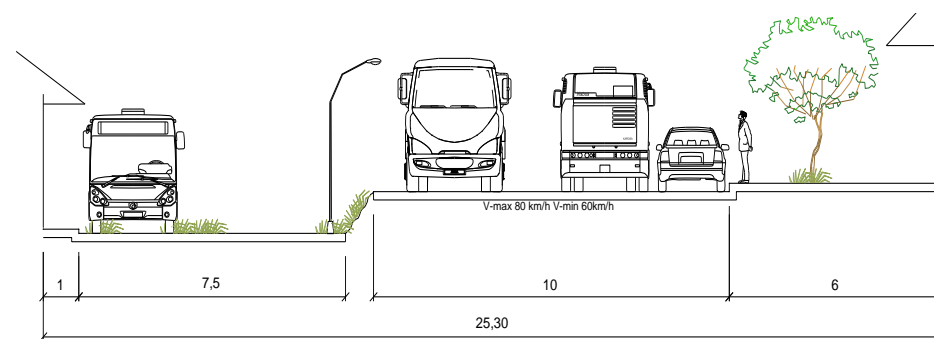
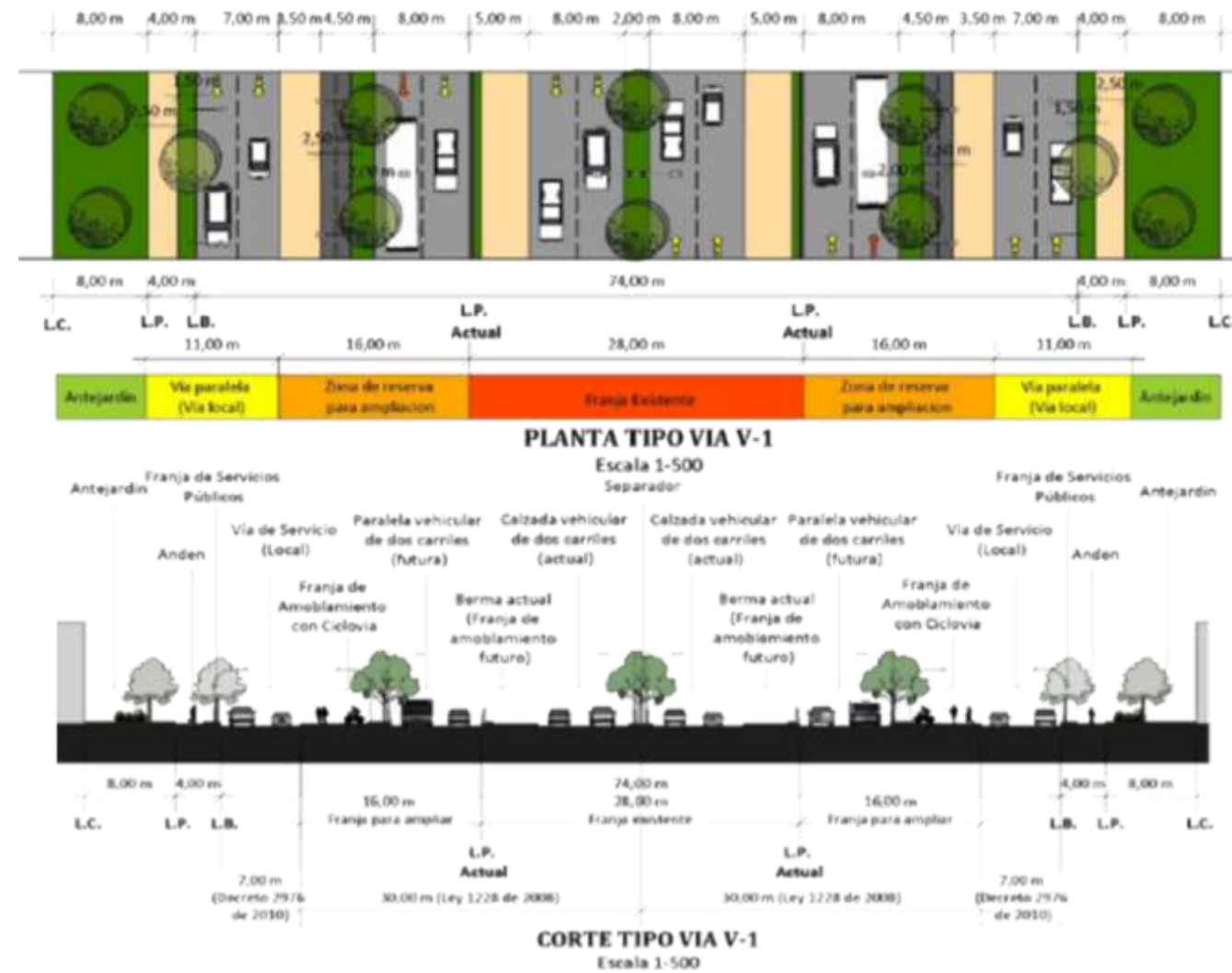


Figura 60: En esta Vía existe constante flujo vehicular de carga pesada debido a industrias ubicadas en las periferias, entre Barranquilla y Galapa, transporte público e intermunicipal. Su principal conflicto es al momento de ingresar a la ciudad ya que su calzada no es lo suficientemente amplia para la cantidad de vehículos que transita la Cra.6 (Cordialidad). No cuenta con espacio público ni accesibilidad universal. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

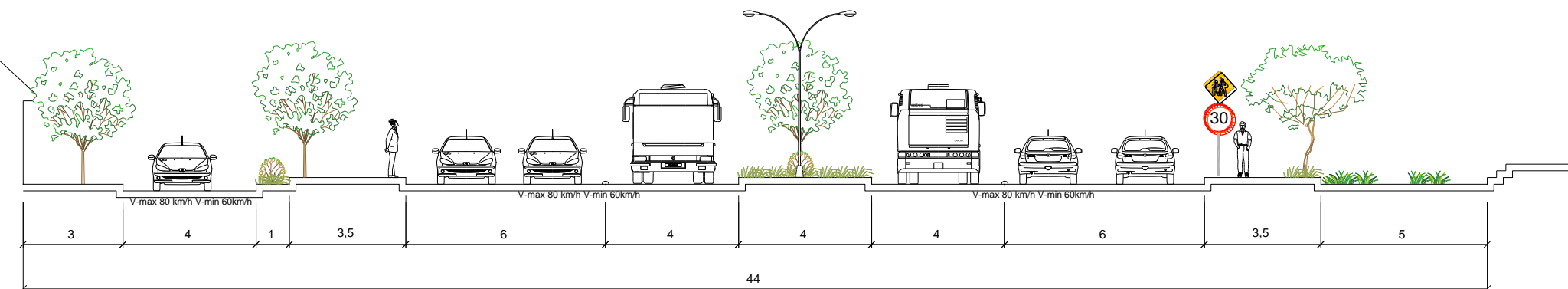
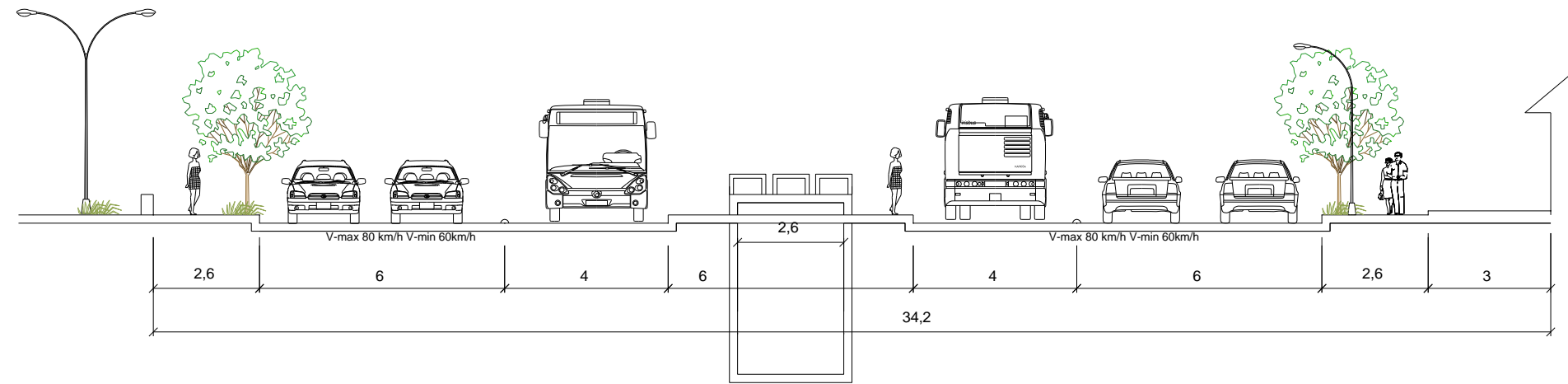
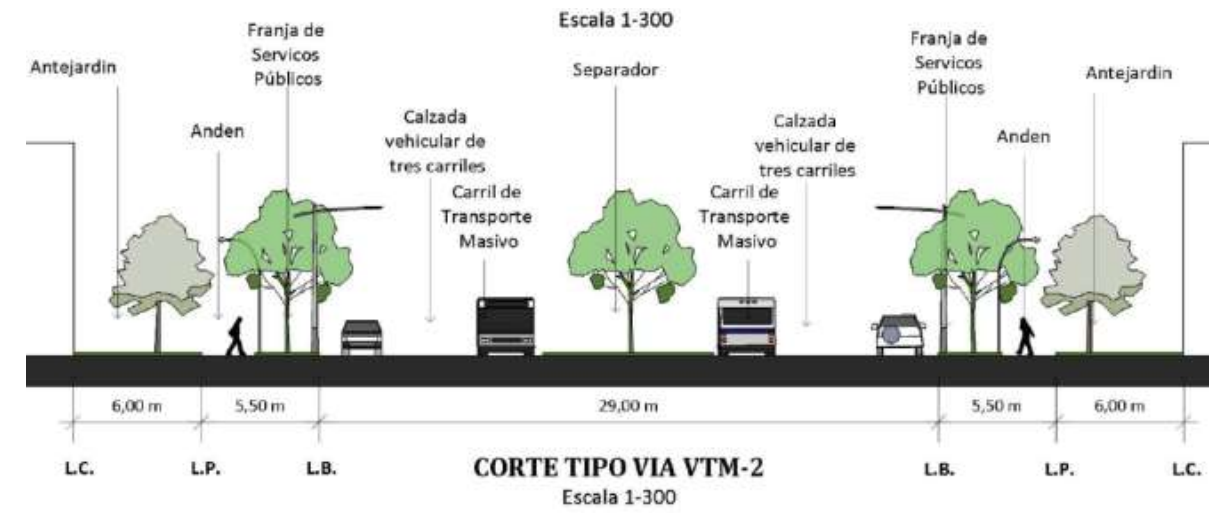
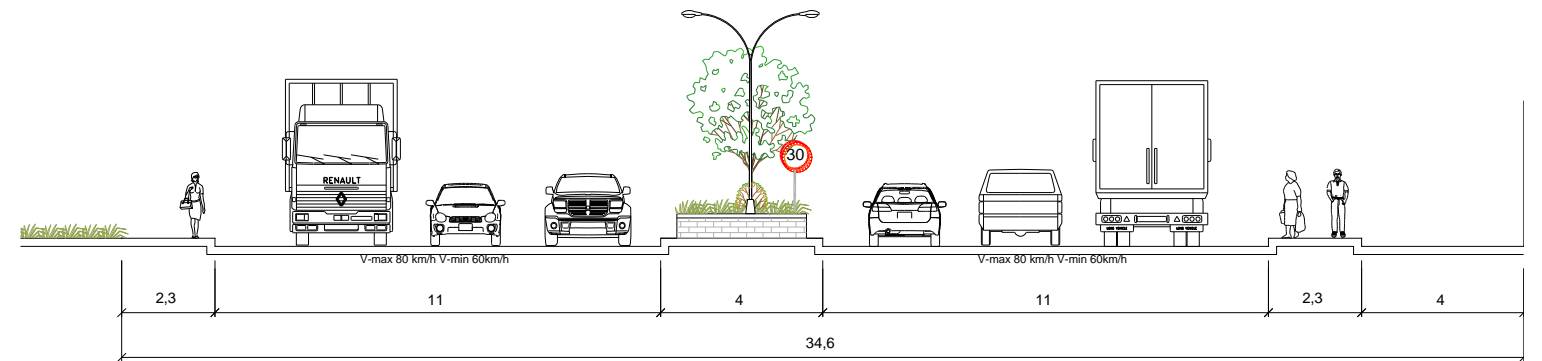
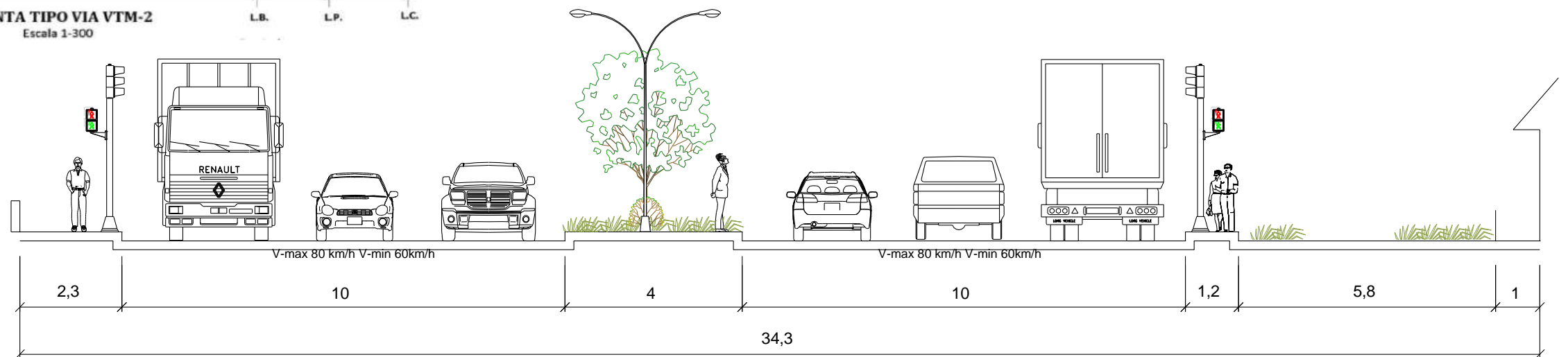


Figura 61: La avenida Murillo conecta a Soledad con la capital Atlánticense, en cada municipio esta vía tiene nomenclaturas diferentes, en Barranquilla es la calle 45 o Avenida Murillo Toro y en Soledad es a calle 63, por esta vía circula el sistema masivo de transporte del AMBQ (Transmetro), esto la convierte en foco de imprudencias por parte de los usuarios del sistema, los transeúntes, conductores y demás actores de la vía. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



C-5: Vía Metropolitana (Calle 30)



C-5: Vía Regional (Calle 30)

Figura 62: La calle 30 de Barranquilla conecta con la Vía Oriental (vía nacional) sobre la cual están los municipios de Soledad y de Malambo, parques industriales y el aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz. Por esta vía circulan todo tipo de transporte lo que genera conflicto vehicular y desorden vial. No cuenta con espacio público, ni accesibilidad universal y el mobiliario urbano es deficiente y/o nulo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



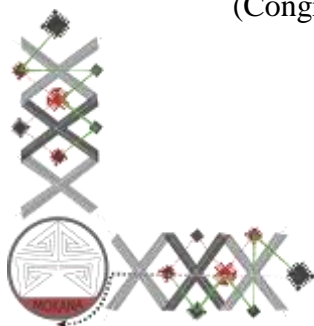
Análisis de clasificación del suelo

El AMBQ tiene diversos tipos de clasificación del suelo los cuales están descritos en la siguiente tabla:

	AMB	POT 2007	POT 2007*	POT 2012
URBANO	9576.92 ht	9540 ht	9668 ht	9744.09 ht
RURAL	3501.08 ht	2291 ht	1689.1 ht	4128.81 ht
EXPANSIÓN	2356.46 ht	3342 ht	3574.8 ht	2605.80 ht

Tabla 8: Distribución de la superficie Metropolitana. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018., a partir de datos obtenidos en el POT, AMB IGAC.

- **Suelo urbano:** territorio consolidado dotado de infraestructura de servicios públicos domiciliarios, sistema vial y de transporte, espacio público y equipamientos; en donde se desarrollan actividades cotidianas de la población (Secretaría Distrital de Planeación Distrito de Barranquilla, 2012).
- **Suelo rural:** territorios no aptos para uso urbano debido a sus actividades o destinación a usos agrícolas, forestales, ganaderos y explotación de recursos naturales en donde se desarrollan centros poblados de tipo rural población (Secretaría Distrital de Planeación Distrito de Barranquilla, 2012).
- **Suelo de expansión:** hace parte del suelo distrital que puede ser incorporado como suelo urbano mientras que cumpla con las condiciones del plan de ordenamiento territorial P.O.T. en lo que refiere a el cubrimiento de servicios públicos domiciliarios lo cual se realiza únicamente a través de la adopción de planes parciales amparados en la ley 388 de 1997 para elaborar procesos de urbanización población (Secretaría Distrital de Planeación Distrito de Barranquilla, 2012).
- **Suelo suburbano:** Constituyen esta categoría las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios (Congreso de Colombia, 1997. Art. 34°).



- **Suelo de protección:** áreas clasificadas dentro de las zonas antes mencionadas que por características geográficas tienen restricción en procesos de urbanización ya sea por consideración de reserva para servicios públicos, reserva ecológica y reserva en áreas de alta amenaza de inundaciones por remoción en masa población (Secretaría Distrital de Planeación Distrito de Barranquilla, 2012).

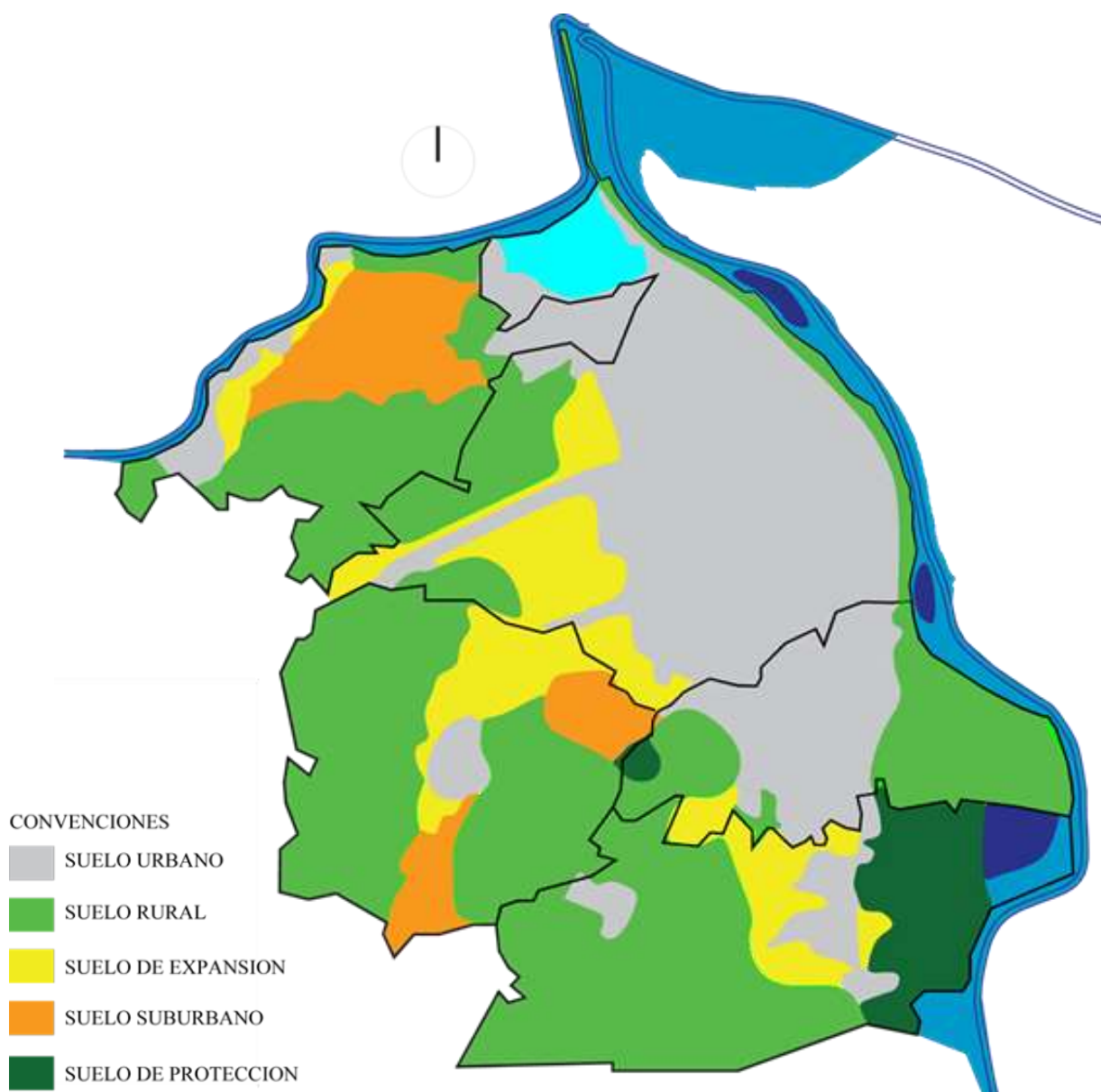


Figura 63: Mapa de clasificación del suelo del área metropolitana de Barranquilla. Fuente: Elaboración del autor, a partir de los datos de AMB, POT 2012, IGAC, DNP POT 2012.)

Análisis ambiental

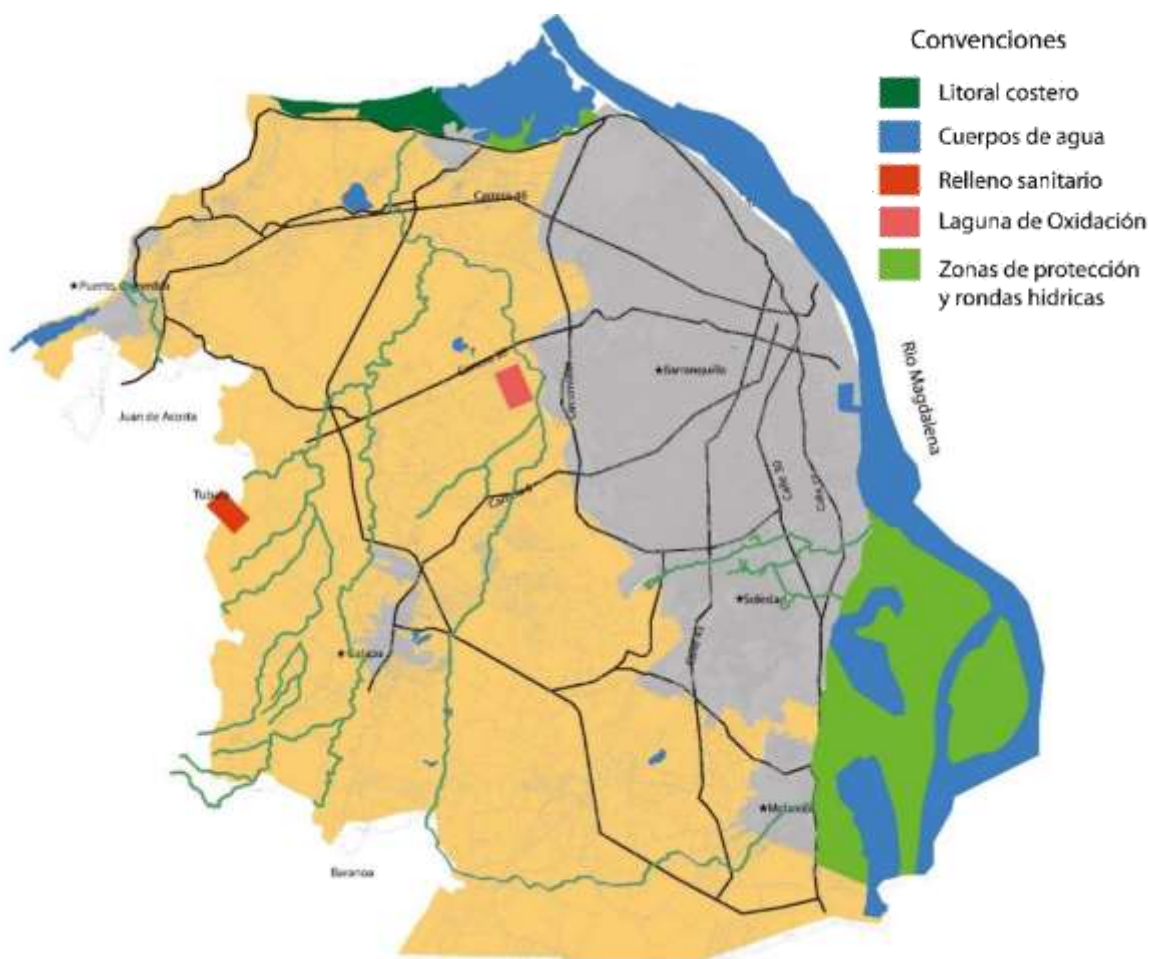


Figura 64: Análisis Ambiental Metropolitana de Barranquilla. Fuente: grafico A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

La cuenca de la ciénaga de Mallorquín tiene una superficie de 296 km² constituida por Arroyo Grande y Arroyo de León; cuya área de influencia está definida a partir del nacimiento del arroyo Grande a la altura de Pital de Megua del municipio de Baranoa, extendiéndose hacia el norte hasta desembocar en la margen sur occidental de la ciénaga de Mallorquín. La cuenca se extiende sobre la superficie de Barranquilla (30,8%), Puerto Colombia (18,9%), Galapa (30,2%), Tubara (13,7%), Baranoa (5,8%) y Soledad (0,6%).

En la cuenca se encuentra el 16% de los habitantes del departamento del Atlántico. Según el Ministerio del Medio Ambiente es el Humedal Fluvial-costero más amenazado del país; debido a la modificación de regímenes hidrográficos, como:

- Contaminación fisicoquímica
- Sobre explotación de los recursos hidrográficos





- Apropiación indebida del sistema cenagoso-ribereño.

Los humedales tienen funciones ecológicas fundamentales, como regular los regímenes hidrológicos y constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo cuya pérdida sería irreparable. Dentro de las características del suelo en la cuenca de la ciénaga de Mallorquín se encuentra que el suelo tiene un PH ligeramente ácido a medianamente alcalino; presenta un suelo poco evolucionado de textura gruesa y mediana y bajo contenido de humedad. En Puerto Colombia y Tubará son los municipios dentro de la cuenca que tienen canteras activas estas son: Munarrís y Agrecon El Morro.

Precipitaciones: el periodo de lluvia se da entre los meses de septiembre y noviembre, se reciben 440 mm al año o sea el 54,2% de las lluvias totales. El mes más lluvioso es octubre con 15 días de lluvia al año, en promedio 360 mm en la estación del aeropuerto, 440 mm en Puerto Colombia y 340 mm en el sur de la cuenca. En el año hay aproximadamente 78 días de lluvia. El periodo seco del año se da en diciembre hasta abril con el 6,9% de las lluvias de todo el año; donde enero es el mes más seco del año en los últimos 16 años no llueve en este mes.

Temperatura: la temperatura es constante en la franja costera la temperatura es de 27,5°C y en la zona sur 27,7°C. Esto se debe a que la temperatura es regulada por las corrientes de viento Mar-Tierra. En el primer semestre del año hay tiempo fresco pues hay presencia de vientos alisios del norte y del noreste que soplan con fuerza. Posteriormente para el mes de mayo colman las brisas y aumenta la temperatura promedio, luego llega el periodo húmedo y con la acción de los vientos bajan las temperaturas un poco. Según la estación meteorológica del Aeropuerto Rafael Núñez de Cartagena en un día la temperatura máxima puede llegar a los 40°C y la mínima a 18°C.

Evaporación: en la zona costera la evaporación media anual es de 2.150 mm y en la zona del aeropuerto Ernesto Cortizos 1.915 mm. Los valores más altos se alcanzan en el mes de marzo con 210 mm debido a la temperatura de soleado, baja nubosidad, bajas precipitaciones y la alta presión atmosférica. (Datos de 1996, solo indicativos).

Humedad relativa: la humedad relativa generalmente es alta debido a la cercanía con el litoral, en promedio la humedad relativa es de 82% en el año (esta se ve influida por el litoral y las precipitaciones).

Vientos: las direcciones predominantes son NE con una participación del 48% y N con una participación del 35%. En los primeros meses alcanzan altas velocidades, en promedio mensual 5m/s y en racha máxima diaria alcanzan 12m/s. En el segundo semestre del año cesan los vientos alisios y otras corrientes de aire como SW y el NW se hacen sentir un poco más del 10%; el promedio mensual de estos vientos es de 1.6 m/s y la racha máxima diaria 7,0 m/s. estos vientos son minoritarios y tienen una participación del 1% al 4,8%.





Nubosidad: predominan en tiempos ciclónicos. La nubosidad promedio anual es de 4 octas. Primeros meses bajos valores alrededor de 2.5 octas, en periodos lluviosos 5 octas.

Brillo solar: presenta 2500 horas al año (baja nubosidad) la media mensual es de 210 horas y una media diaria de 6,8 horas. En épocas de lluvia disminuye a 171 horas (octubre). En enero alcanza sus valores máximos, 283 horas (CORMAGDALENA et al., 2006).

Análisis de productividad

Según el AMBQ el Área Metropolitana de Barranquilla cuenta con el 85% de la población total del departamento del Atlántico, dispone de la mejor infraestructura de educación superior a nivel regional y tiene aproximadamente 75.000 estudiantes matriculados; es el área metropolitana con la mejor conexión pues cuenta con un aeropuerto internacional y debido a su ubicación limita con el mar caribe y el río Magdalena, cuenta con una área aproximada de 750 hectáreas de zonas francas y parques industriales, tiene seis puertos marítimos-fluviales multipropósitos especializados en distintos tipos de cargas, acceso a un mercado de 1.400 millones de personas, a partir de los tratados de libre comercio que ha firmado Colombia con diferentes países.

La fuente de los recursos que maneja el Área metropolitana se nutre de los aportes obligatorios que realizan los diferentes municipios que la conforman, por lo tanto, es de gran importancia dar a conocer las distintas vocaciones que desarrollan cada uno de ellos.

Los municipios se caracterizan por:

- **Barranquilla:** es categorizada como la puerta de oro de las Américas, gracias a su ubicación estratégica es una importante plataforma para el intercambio comercial, posee una extensión 154 Km² y una población de 1.200.513 habitantes.
- **Puerto Colombia:** posee una extensión de 93 Km², con una población de 27.393 habitantes se encuentra en una zona costera, muy cerca de los puertos del Caribe, lo que hace que su actividad económica se orienta al turismo gracias a 6 playas de referencia en el Atlántico; gran parte de su territorio está conformado por corredores educativos.
- **Galapa:** tiene una posición geográfica estratégica, lo que la convierte en un conector logístico industrial, además se destaca por contar con una buena conectividad vial e importantes industrias como la Zona Franca Internacional del Atlántico, Zofia. Tiene una extensión de 98 Km² y una población de 39.300 habitantes.
- **Soledad:** es la tercera ciudad más poblada de la región Caribe; agrupa industrias nacionales y extranjeras de diferentes sectores, como farmacéutico, químico y energético, y se destaca en materia de infraestructura por el aeropuerto Ernesto Cortissoz, la terminal de transportes y la Gran Central de Abastos. Su población es de 566.784 habitantes y su extensión es de 67Km².





- **Malambo:** cuenta con un recurso hídrico de invaluable valor en la ciénaga de alambo; su cercanía al río Magdalena ha hecho posible el desarrollo de la industria y del parque industrial Pimsa que cuenta con 27 compañías.

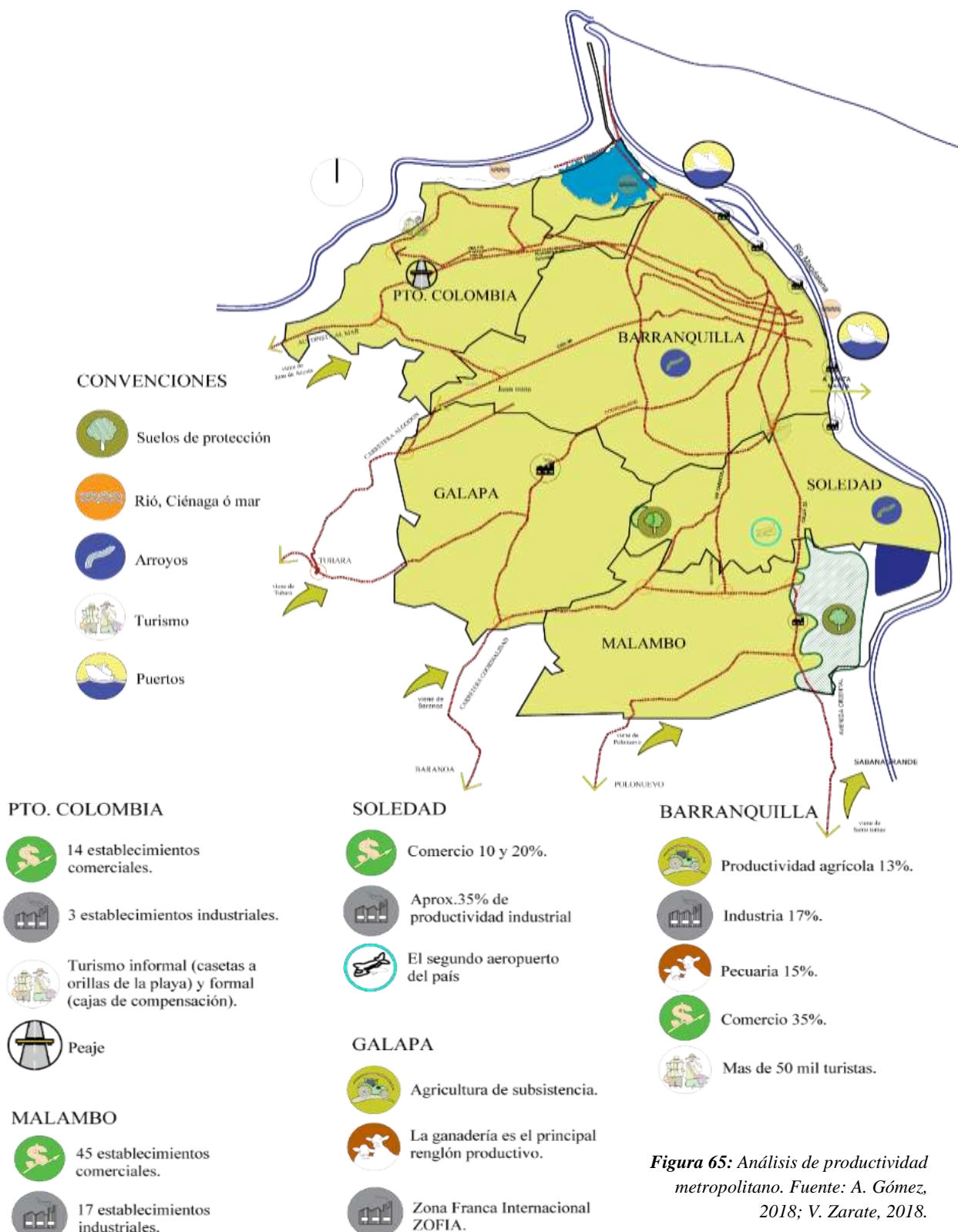
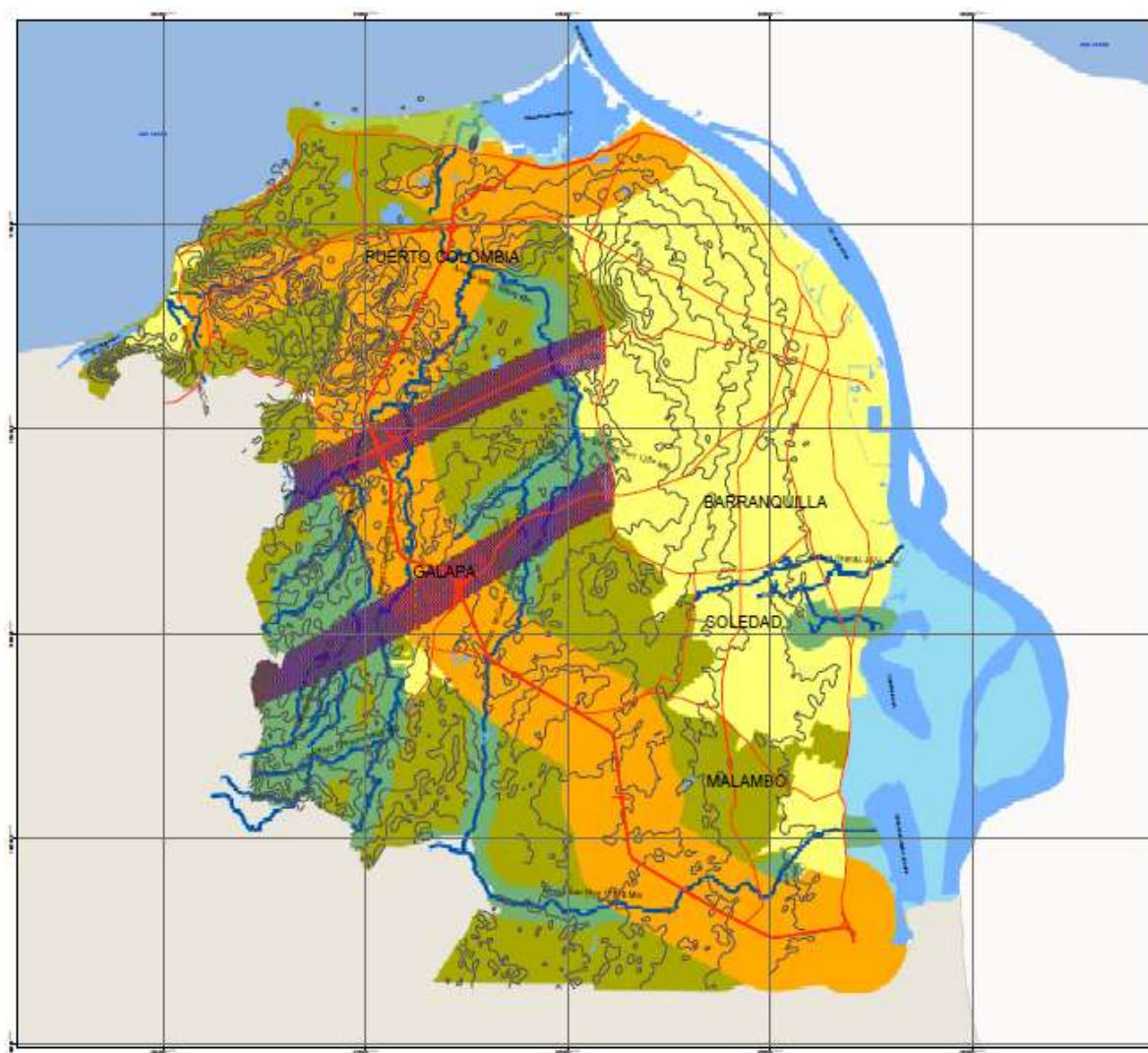


Figura 65: Análisis de productividad metropolitana. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Análisis de orden territorial metropolitano



ZONA DE ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN

Caracterizada por suelos de protección ambiental y desarrollos para la localización de espacio público y equipamientos que permitan el desarrollo de actividades culturales y recreativas.

ZONA PERIURBANA

Comprendida en el eje Malambo, Galapa y Puerto Colombia, la cual se desarrollará teniendo como estructura principal la futura Circunvalar de la Prosperidad, a la que también se articularán los corregimientos de Juan Marina y Caracolí.

ARROYOS METROPOLITANOS

ZONA DE PROTECCIÓN

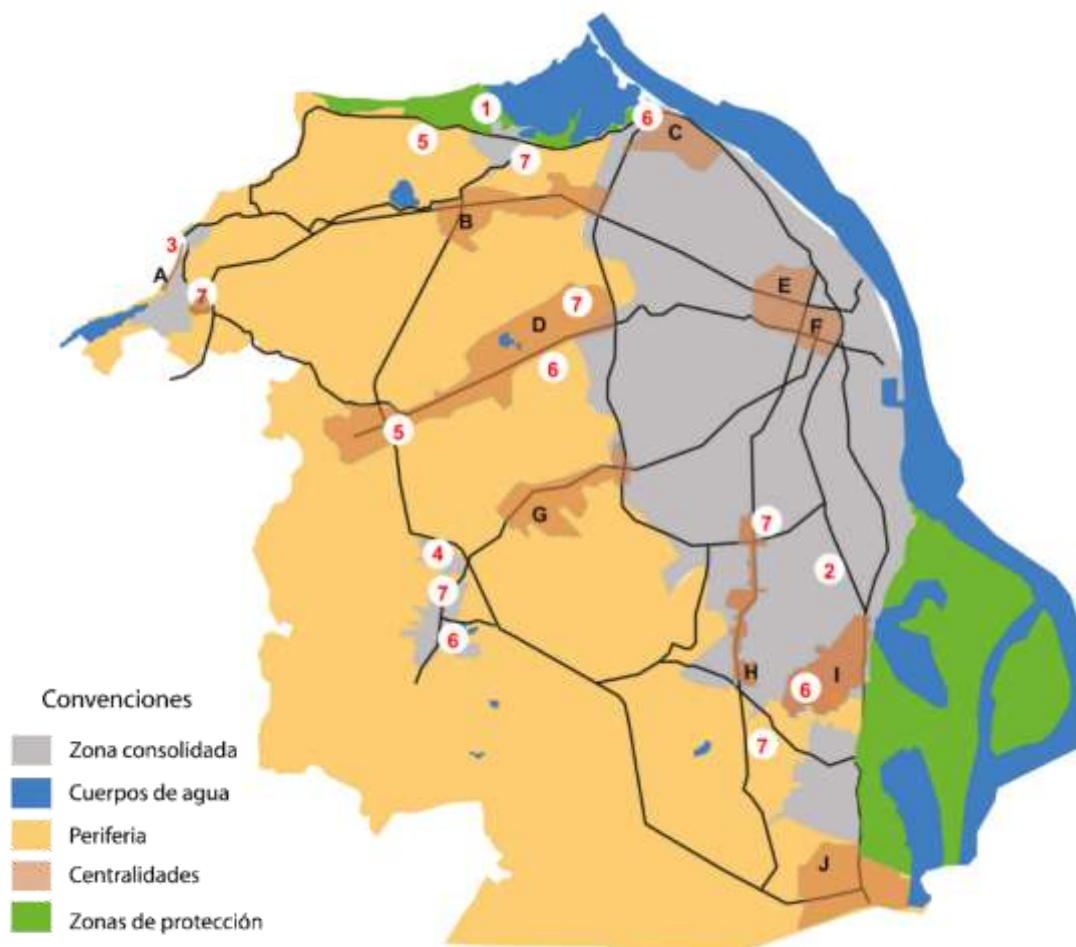
ZONA CONSOLIDADA

Conurbada, la cual agrupa la conurbación de Barranquilla y Soledad

Figura 66: Modelo de ordenamiento territorial Área Metropolitana de Barranquilla Fuente: Plano orden territorial metropolitano AMBO



Análisis de centralidades metropolitanas



“Consolidar el modelo policéntrico del territorio a través de la estructuración adecuada de centralidades que ofrezcan servicios y equipamientos a la población”.

(Acuerdo metropolitano: No. 2 Art.3 002 de 2013)

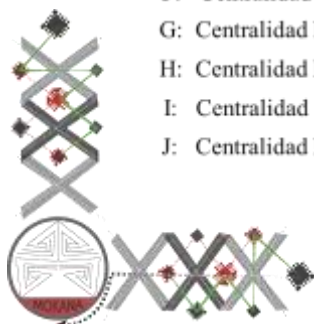
CONVENCIONES

- A: Centralidad Metropolitana del Mar
- B: Centralidad Barranquilla - Puerto Colombia
- C: Centralidad Norte
- D: Centralidad Occidental
- E: Centralidad Zona Cero
- F: Centralidad Representativa Metropolitana
- G: Centralidad Barranquilla Galapa
- H: Centralidad Barranquilla Soledad
- I: Centralidad Soledad
- J: Centralidad Malambo

CONVENCIONES

- 1: Museo de las aguas
- 2: Parque interactivo del río
- 3: Museo del inmigrante (Gob. Del Atlántico)
- 4: Expo Artesanal
- 5: Jardín botánico Metropolitano
- 6: Parques temáticos
- 7: Red de bibliotecas Metropolitanas

Figura 67: Mapa de centralidades metropolitanas articulado a red de proyectos del AMB. Fuente: Gráfico A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2019





D.O.F.A.

D	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No hay una infraestructura ideal que integre la conectividad entre el área metropolitana de Barranquilla y el departamento del Atlántico. ❖ Actualmente no hay un sistema articulado de transporte urbano intermodal y multimodal sostenible que interconecte todos los municipios del A.M.B. y permita la movilidad de las personas hacia un destino en menos tiempo ❖ Carencia de un diseño vial urbano y sostenible en el Área Metropolitana de Barranquilla que permita una mejor distribución de los sistemas de transportes de carga y pasajeros y la accesibilidad universal
O	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Oportunidad de recuperación del borde del río y el desarrollo del sector económico a través de corredores multipropósito. ❖ En aspectos de movilidad se están ejecutando actualmente la ampliación de vías y proyectos a escala regional y nacional con el fin de fortalecer el desarrollo de la ciudad; por ejemplo: la construcción del nuevo puente Pumarejo, la circunvalar de la prosperidad, la ampliación de la vía al mar, el corredor portuario entre otros. ❖ El AMB formulo dentro del acuerdo metropolitano 002 - 2012 un sistema de centralidades que busca consolidar un modelo poli céntrico del territorio
F	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Es el área metropolitana con mejor conectividad nacional por limitar con el Caribe y el río Magdalena, su conexión vial con el resto del país y presencia de un aeropuerto internacional. ❖ Posee uno de los ecosistemas mas destacados de la región por sus diferentes variedades en su fauna, flora y especies arbóreas, destacando la productividad agrícola y los recursos del suelo. ❖ El TLC ha permitido que Barranquilla se perfíle como uno de los puertos mas importantes del país.
A	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Actualmente la existencia de industrias en la franja del río han provocado contaminación ambiental y han afectado el ecosistema y su paisaje. ❖ Si se mantiene la morfología monocéntrica, la ciudad colapsara debido a que este modelo provoca la congestión diaria en el municipio núcleo aumentando la población de la ciudad en el día, ya que las personas se desplazan diariamente de los municipios dormitorios y aledaños a realizar sus actividades.

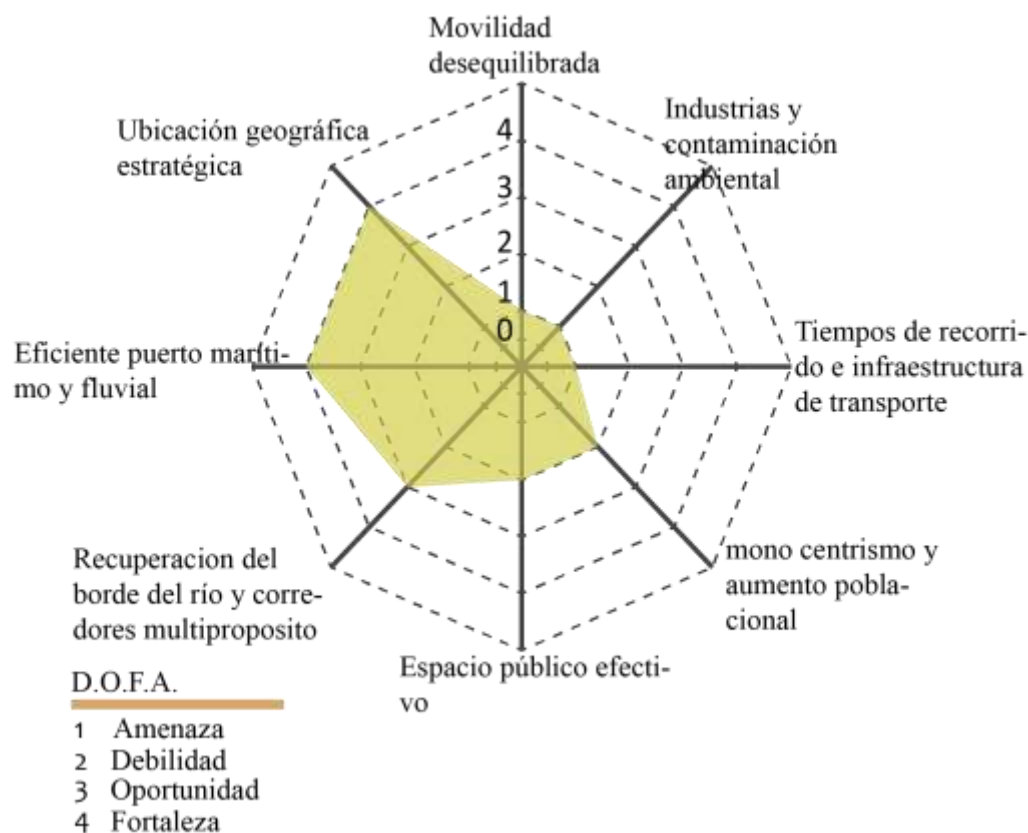
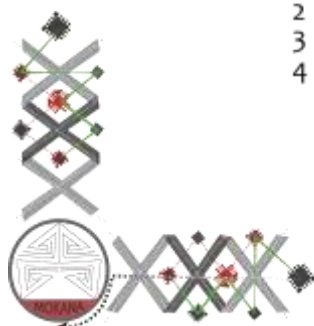


Figura 68: D.O.F.A. Metropolitano. Gráfico A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Centralidad de Malambo

Dentro de las estrategias que establece el área Metropolitana de Barranquilla para el crecimiento y el desarrollo territorial se encuentra la creación de centralidades que ofrezcan una estructura adecuada en equipamientos y servicios con el objetivo de consolidar un modelo policéntrico del territorio.

Centralidad metropolitana y regional de malambo.

Está constituida por las áreas aledañas al Parque Industrial de Malambo (PIMSA), la Mega Planta de Postobón y la terminal de transporte multimodal requerida para pasajeros provenientes del sur del Departamento del Atlántico, se localiza en la zona oriental del departamento, en el eje de cuatro (4) modos de transporte: La Circunvalar de la Prosperidad y la carretera Oriental, el Puerto sobre el Río Magdalena en el municipio de Malambo, el Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz y el proyecto tren de cercanías. Esta Centralidad se constituye como un área estratégica para el desarrollo industrial y logístico de las empresas, receptora de mano de obra de Malambo y los municipios del departamento sobre la carretera oriental.

Clasificación del suelo del municipio de Malambo

El Municipio de Malambo se localiza al Noreste del Departamento del Atlántico, sobre la margen occidental del Río Magdalena. Tiene una extensión de 9,889.80 Hectáreas, lo que representa un 3,2% de la superficie total del departamento (Administración Municipal de Malambo; Sociedad de Arquitectos - Regional Atlántico., 2013).

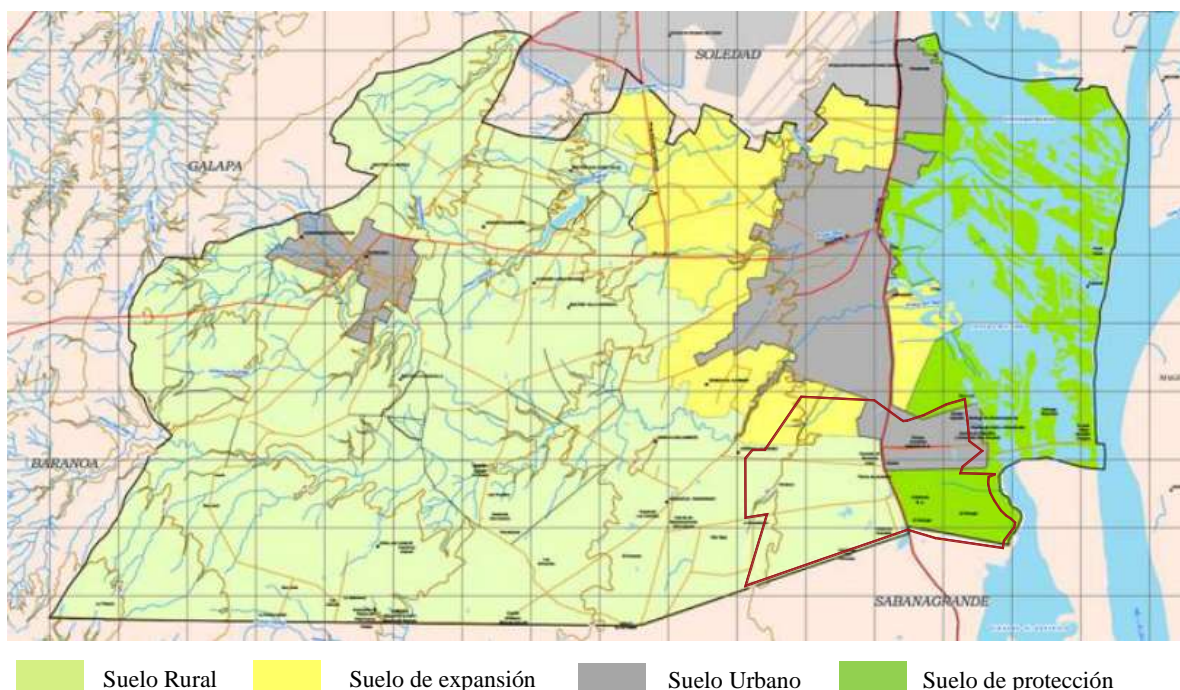


Figura 69: Mapa de clasificación del suelo de Malambo. Fuente: (Administración Municipal de Malambo; Sociedad de Arquitectos - Regional Atlántico., 2013)





Tipo	Ha	%
Suelo de expansión	1158,0	11,95
Suelo de protección	1659,9	17,12
Suelo rural	5924,8	61,12
Suelo urbano	951,2	9,81
Total	9694,0	100

Tabla 9: Distribución de la superficie del municipio de Malambo. Fuente: (Administración Municipal de Malambo; Sociedad de Arquitectos - Regional Atlántico., 2013).

Desde el 2001 se ha presentado una disminución en la superficie total del suelo rural y esto se debe a que se ha destinado suelo adyacente a la mancha urbana a suelo de expansión el cual aún no ha sido consumido o desarrollado sin embargo el área destinada a la agricultura es limitada (Administración Municipal de Malambo; Sociedad de Arquitectos - Regional Atlántico., 2013).

Sistemas estructurantes de la centralidad de Malambo

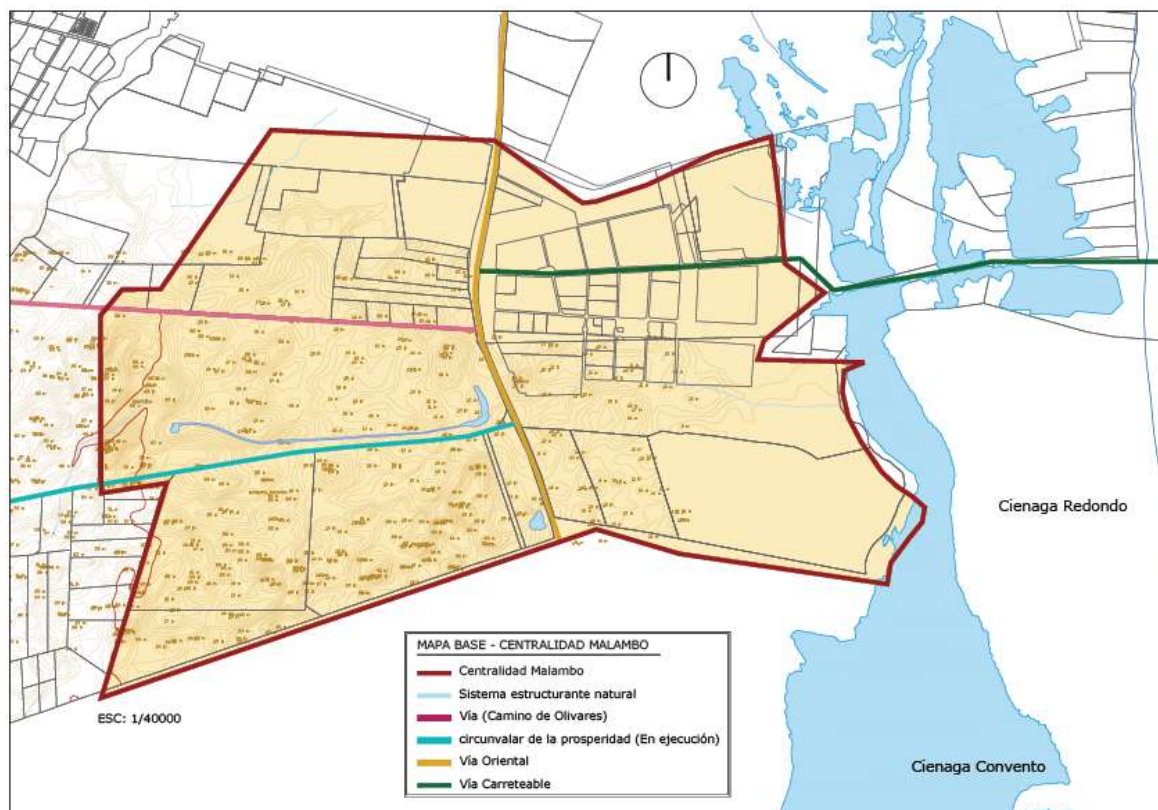
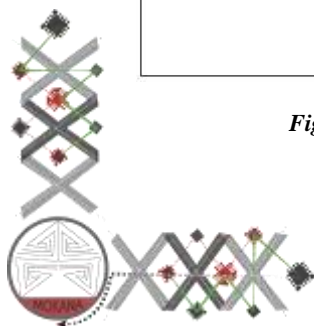


Figura 70: Mapa base, centralidad de Malambo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Sistema estructurante natural

La centralidad Malambo colinda hacia su lado este, con el Río Magdalena; también cuenta con cuerpos de aguas naturales como ciénagas, humedales y arroyos. Su topografía es sin relieve a elevación de 0.00 msnm.

Las normativas metropolitanas soportan como sistemas estructurantes naturales

Artículo 37°. Río Magdalena como Sistema Estructurante.

El Río Magdalena es un sistema estructurante del Área Metropolitana de Barranquilla, que bordea los municipios de Malambo, Soledad y Barranquilla en una longitud de 40 kilómetros. Sin embargo, se puede considerar que en los últimos 22 Kilómetros del río es donde se encuentra el desarrollo portuario de la ciudad y la construcción de estructuras de encauzamiento y de profundización.

Artículo 40°. Humedales del Bajo Magdalena.

El área metropolitana de Barranquilla cuenta con un conjunto de humedales en jurisdicción de Soledad y Malambo que abarca toda la orilla del río en la abscisa K 24 Y comprende además las ciénagas de La Bahía y Malambo o Grande. Estas ciénagas de acuerdo con el POMCA Bajo Magdalena son ecosistemas lacustres estratégicos por la gran diversidad natural y la frecuencia de especies endémicas que interactúan sobre una base de numerosas actividades productivas. Una sólida actuación hacia la protección y recuperación ambiental de esta zona determina la disminución de riesgos y amenazas sobre el ambiente natural y de la población (citar acuerdo metropolitano 002/2013).

Sistema estructurante artificial

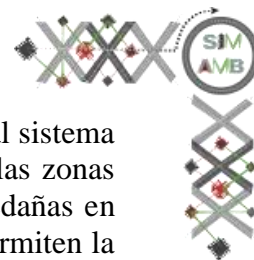
Actualmente el sector cuenta con diferentes tipos de sistemas estructurantes artificiales en los que predominan las vías más importantes dentro del sector las siguientes: la vía oriental con jerarquía nacional; la vía conocida como camino de Olivares con jerarquía XXXX; y la vía de la nueva circunvalar de la prosperidad (actualmente en ejecución) con jerarquía metropolitana cuyos usos predominantes en su borde son usos industriales, mixtos (industrias medias y residenciales) y rurales dentro del perímetro establecido por el Área Metropolitana de Barranquilla como la Centralidad Malambo.

Perfil vial “Nueva circunvalar de la prosperidad” (actualmente en ejecución)



Figura 71: Fotografía Nueva circunvalar de la prosperidad, intersección con la vía oriental (calle 30)
Fuente: tomadas por A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Otro tipo de vías existentes dentro de la centralidad metropolitana pertenecientes al sistema vial rural son las utilizadas al interior de las industrias (de uso particular), y en las zonas mixtas de uso público; también caminos artesanales realizados en las veredas aledañas en zonas rurales (trochas), y las vías carreteables que no están pavimentadas, pero permiten la circulación de vehículos.

Elementos ambientales y contaminantes

El municipio cuenta con 1.254,80 ha pertenecientes a la ciénaga de Bahía y Malambo tiene una profundidad promedio de 2,50 metros la cual varía dependiendo del volumen de agua que entra al sistema de humedales. Dicho sistema se ha visto enormemente afectado debido al Caño cuerpo de agua que se vierte en los humedales de Malambo y contamina todo el sistema pues, el Caño aporta aguas servidas del alcantarillado de Soledad.



Figura 72: Desembocadura del Arroyo San Blás
Fuente:

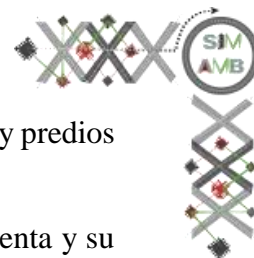
<http://lachachara.org/2016/08/explorando-la-cienaga-de-malambo/>



Figura 73: La sobreexplotación pesquera es otro de los males que amenaza a este cuerpo de agua.
Fuente: (Herrera Delghams, 2017)

Ciénaga de Bahía: su área varía entre las 240 Ha y las 337 Ha dependiendo de oscilaciones del río. Se ve afectada ambientalmente debido a que sus afluentes como el caño de Soledad, el Platanal, arroyo Caracolí son usados como basureros y todos los residuos sólidos y aguas servidas terminan en la ciénaga contaminándola y sedimentándola (Administración Municipal de Malambo; Sociedad de Arquitectos - Regional Atlántico., 2013). Se estima que hay no menos de 10 entidades que tiran sus desechos a la ciénaga, entre las que se encuentran el municipio por no contar con una planta para el tratamiento de aguas negras, el hospital, el aeropuerto Ernesto Cortissoz, empresas como Puropollo, que ya fue





sancionada por la autoridad ambiental, además de bodegas, estaciones de gasolinas y predios particulares (Herrera Delghams, 2017. párr.7).

Ciénaga de Malambo: esta ciénaga es uno de los dos vasos receptores de la subcuenta y su área es de 225 Ha aproximadamente. La ciénaga del Convento es su aportante más significativo y el arroyo San Blas el conector más importante. Al igual que la ciénaga Bahía la ciénaga de Malambo recibe las aguas servidas del municipio de Malambo y del Parque Industrial Malambo S.A. (PIMSA) esto ha generado en varias ocasiones alertas ambientales y mortandad de peces. La ciénaga ha disminuido paulatinamente su superficie debido al relleno con escombros que se ha venido realizando por parte de empresas particulares y asentamientos informales a orillas del cuerpo de agua.

Análisis de usos del suelo y alturas

El siguiente plano muestra los usos del suelo urbano en la centralidad Malambo, donde se aprecia que el uso de mayor predominancia es comercial e industrial.

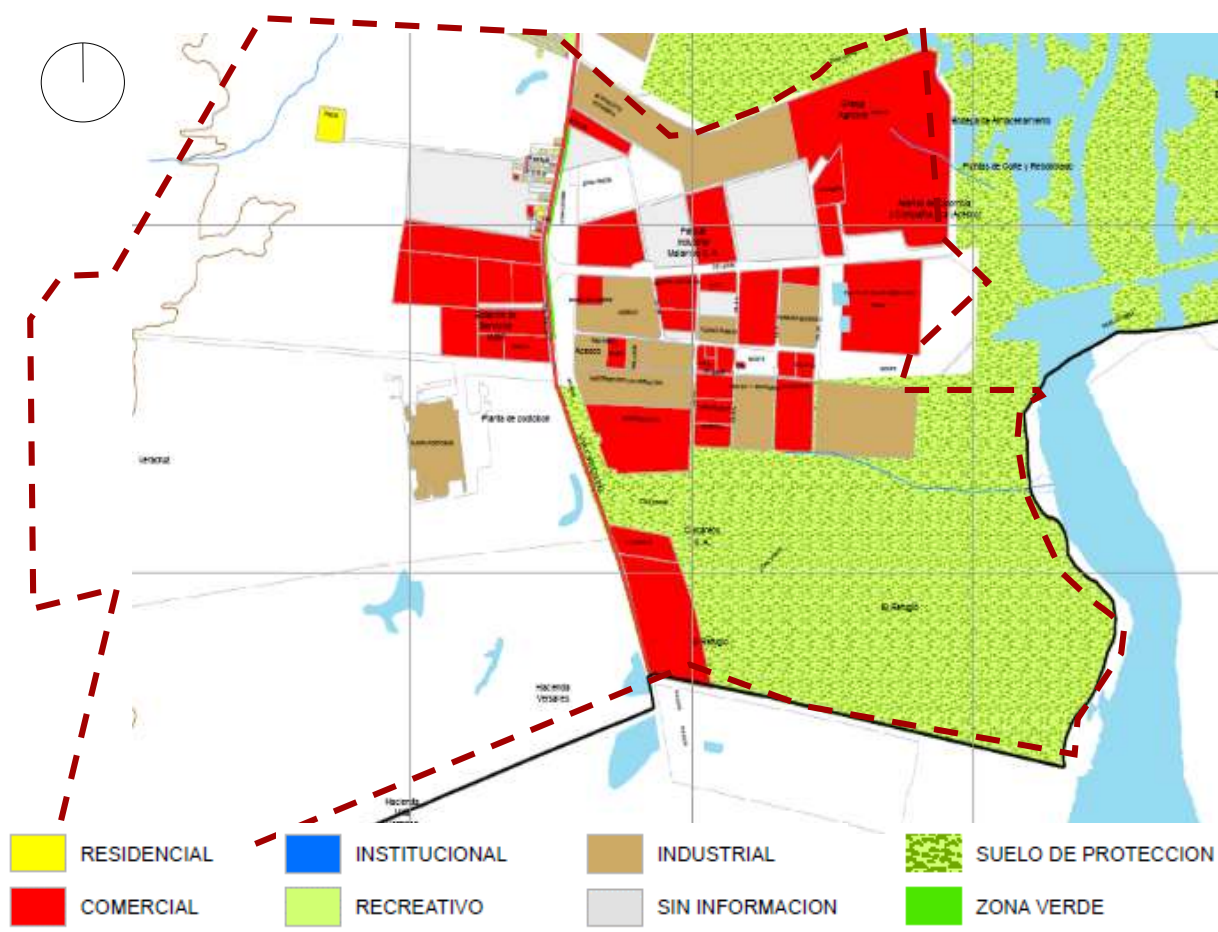


Figura 74: Usos del suelo urbano, Centralidad Malambo. Fuente: POT de Malambo.





Así mismo, el siguiente plano muestra los usos del suelo rural en la centralidad Malambo, donde se aprecia que el uso de mayor predominancia es agrícola, seguido del uso forestal y uso ganadero. La Centralidad Malambo posee como uso del suelo predominante, el industrial y el rural, seguido de zonas de uso múltiple en donde se evidencian usos residenciales, comerciales e industriales. El sector, desarrolla una vocación.

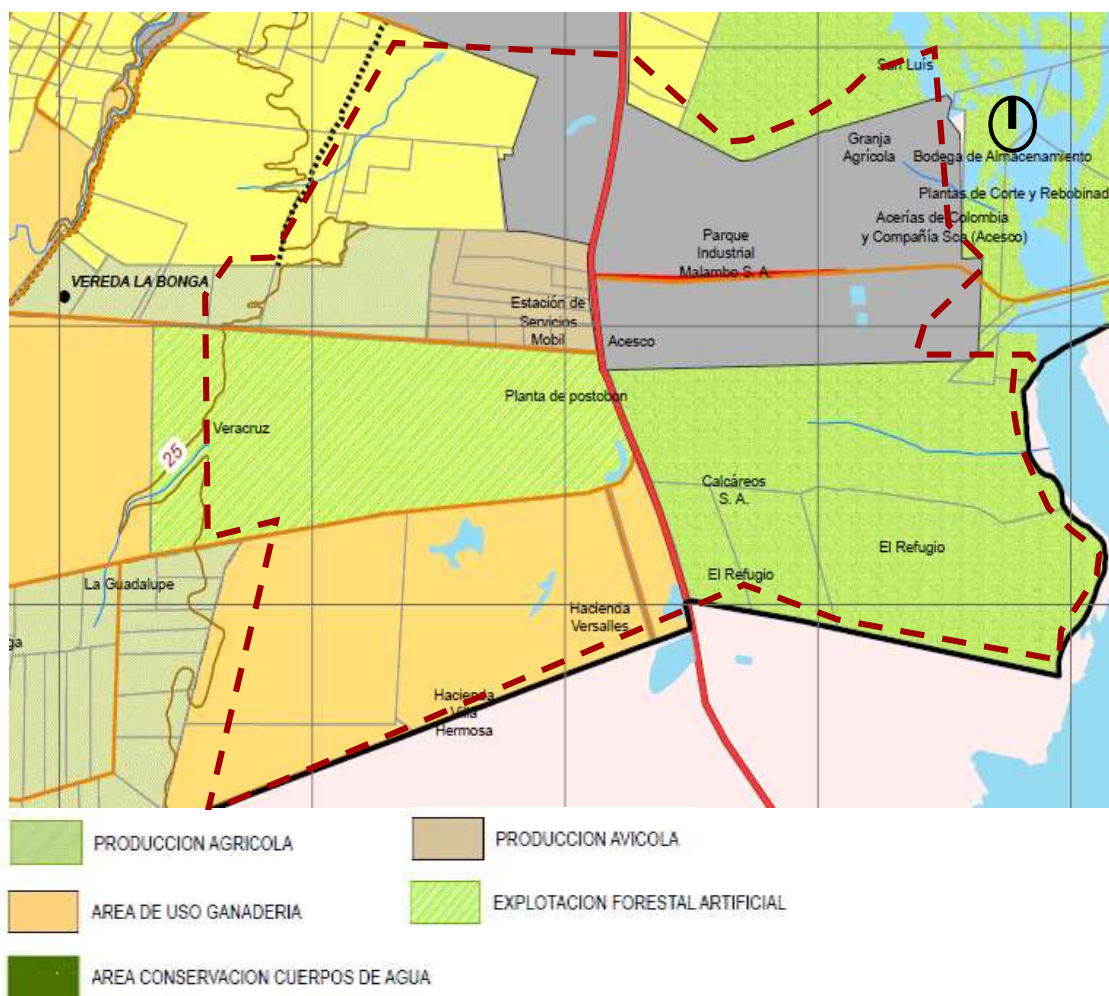


Figura 75: Usos del suelo rural, Centralidad Malambo. Fuente: POT de Malambo.





D.O.F.A.

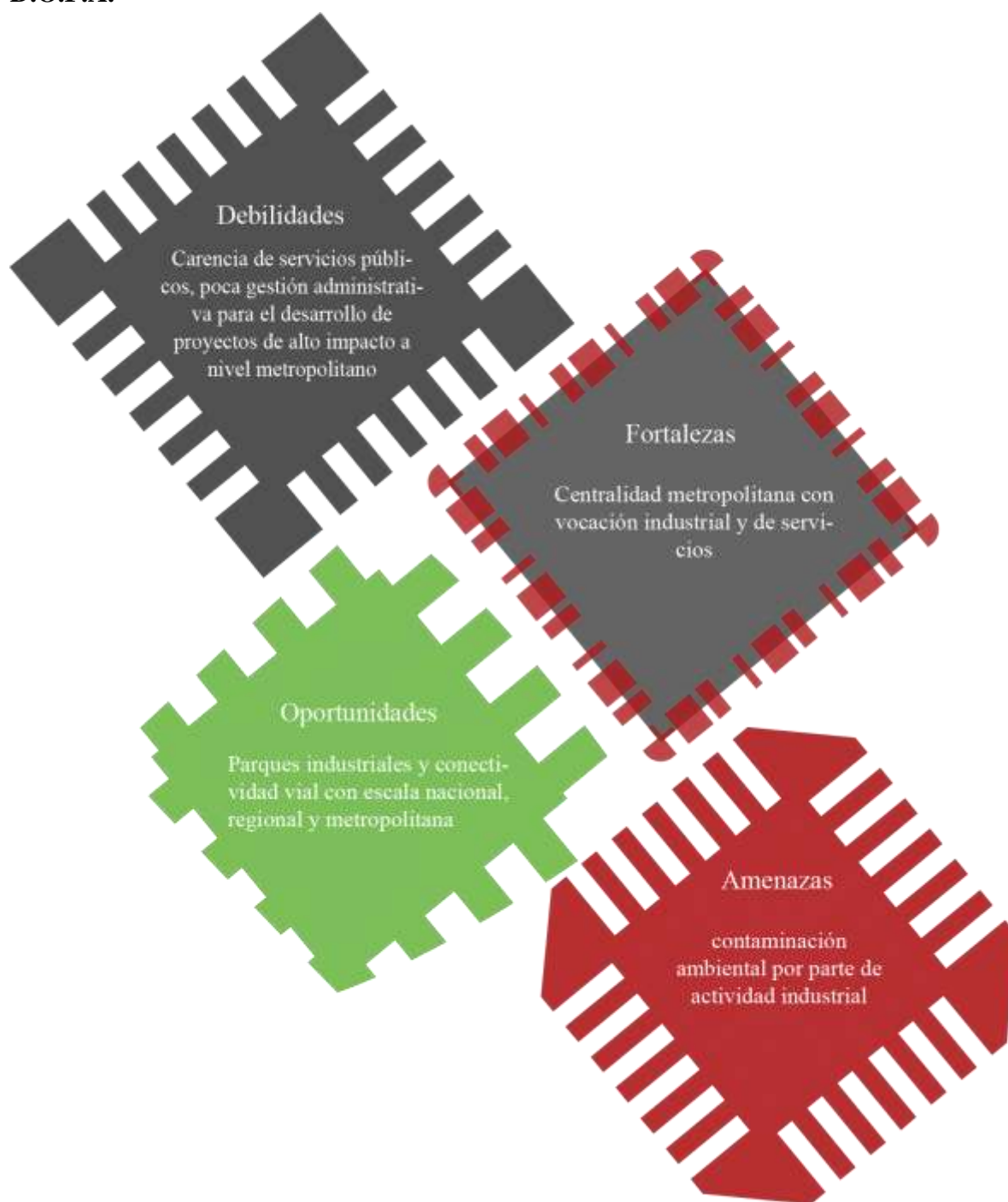


Figura 76: DOFA, Centralidad Malambo. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





CAPÍTULO III

Hacia una propuesta de un sistema integrado de transporte urbano sostenible de escala metropolitana en Barranquilla y un modelo de nodo para el Municipio de Malambo, Atlántico (Colombia).



Conceptualización MOKANÁ

Geometría de diseño del proyecto Urbano-Arquitectónico





Población étnica predominante en el departamento del Atlántico y que actualmente habitan en el municipio de Malambo. Dedicado a la agricultura, ganadería, pesca y alfarería. Utilizado como referente, inspirado en la recuperación y la importancia de resguardar el patrimonio étnico y cultural.



Figura 77: Vasija de cerámica Mokaná, Fuente: <https://www.flickr.com/photos/mokanahoytesoroshumanosvivos/with/5942731825/>

Figura 78: representación gráfica de cerámica de la etnia Mokaná, Fuente: <https://www.facebook.com/74107140749/photos/a.449267430749.240034.74107140749/10151735090325750/?type=1&theater>

Figura 79: Vasija de cerámica Mokaná, Fuente: <https://www.flickr.com/photos/mokanahoytesoroshumanosvivos/with/5942731825/>

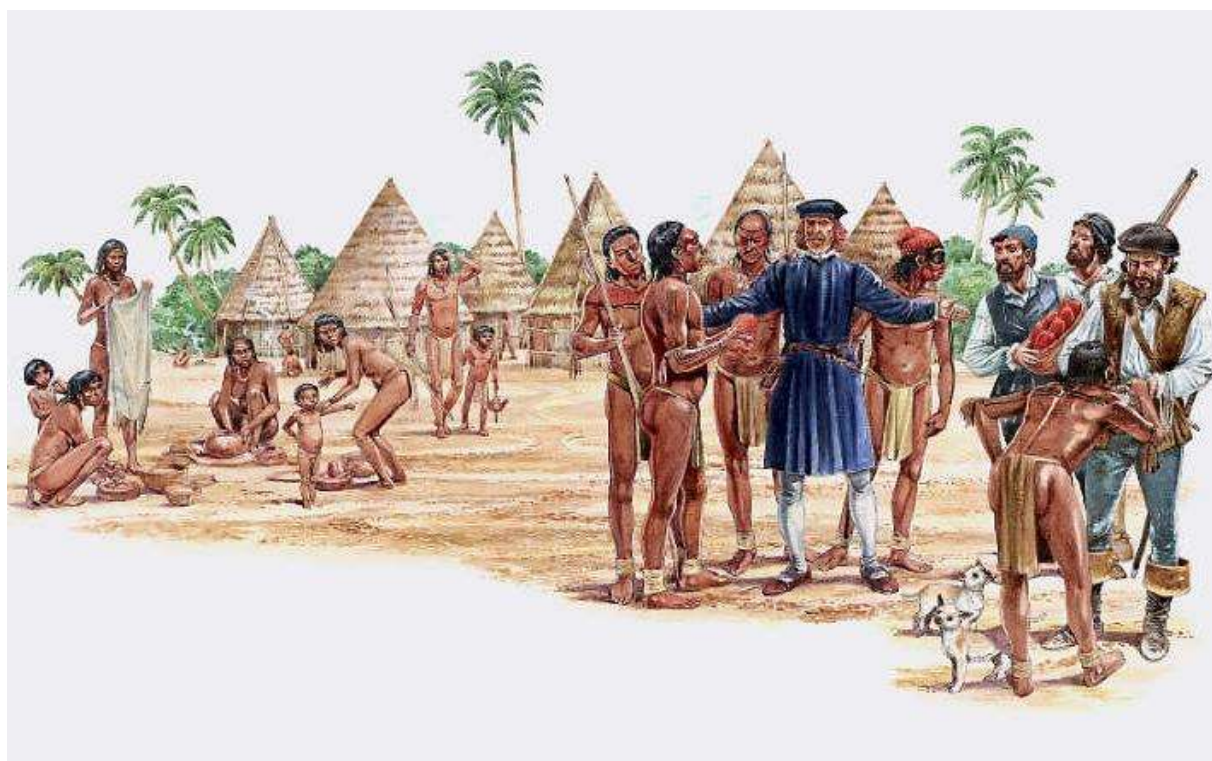
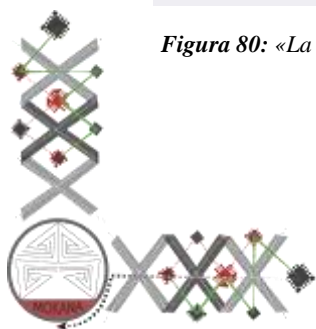


Figura 80: «La llegada del europeo a tierras indígenas Mokaná. (Tomado del blog bicentenario de Barranquilla.)». Fuente: <http://www.periodicoelpunto.com/wp-content/uploads/2017/08/5111497-500x280.jpg>





Como principio de diseño se propone la implementación de las geometrías utilizadas en alfarería y demás elementos artesanales con la finalidad de recuperar la identidad cultural de la región que predomina en 3 de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Barranquilla. (Puerto Colombia, Galapa y Malambo).

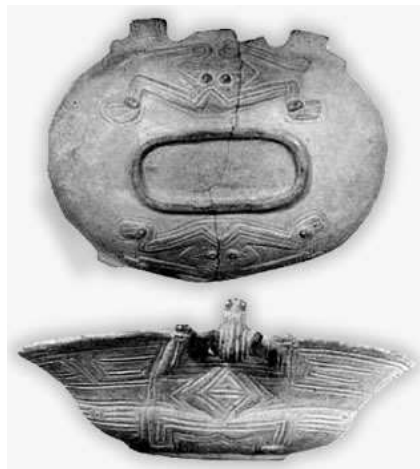


Figura 81: «Vasijas con decoración moldeada incisa» Fuente: <http://www.periodicoelpunto.com/wp-content/uploads/2017/08/vasijas.jpg>

Los MOKANÁ como pueblo originario de este territorio de estudio, ya han perdido gran presencia en el imaginario colectivo, en la memoria cultural, en la idiosincrasia y la vida cotidiana. Los rasgos culturales que definen a esta cultura centenaria aparecen inadvertidos en un territorio que hasta el momento ha sido desarrollado de manera incipiente.

En el proyecto que expondremos más adelante, se busca poner en valor parte de dicha cultura, cosa que se ve reflejada desde la conceptualización, formalización y estética del proyecto. Los trazos, dibujos y representación graficas que apreciamos en los tejidos de esta cultura en particular, al igual que otras, tratan de representar el paisaje natural, y la vida cotidiana de las comunidades a través de elementos artesanales en utensilios de trabajo y del hogar, al igual que en ropajes entre otros elementos. Así púes, el proyecto hacemos una abstracción de dichos elementos geométricos.

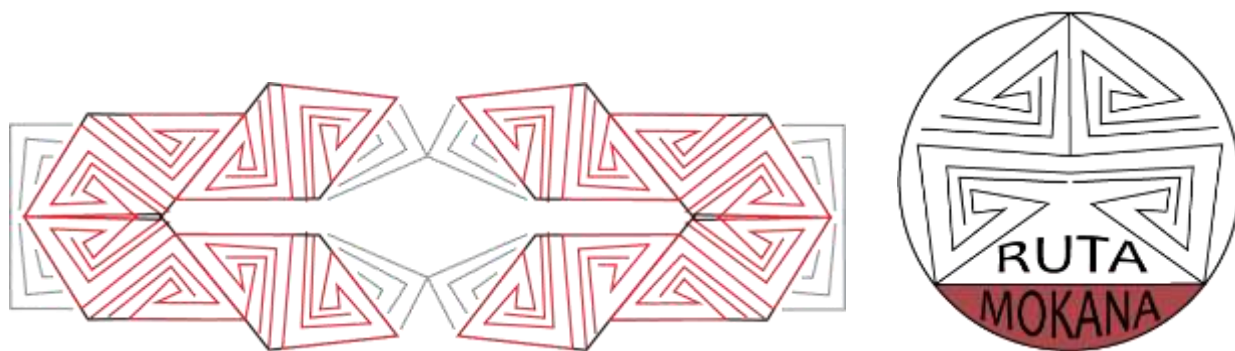


Figura 82: Boceto de geometría para el diseño del nodo Mokaná, tomado de referencia del lenguaje artístico de esta etnia. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Propuesta metropolitana

El sistema está compuesto por 3 fases: en primera instancia, una red de nodos y equipamientos metropolitanos ubicados en las centralidades metropolitanas propuestas por el ente regulador del AMB en su acuerdo metropolitano 002 del 2013, conectados por un sistema integrado de movilidad urbanos sostenible de escala metropolitana el cual se articulan sistemas como: el metro ligero (conexión interurbana), el tren de carga y pasajeros (conexión regional), el Transmetro (bus articulado, padrón y buseton) SBR que actualmente circula entre Barranquilla y Soledad cuenta con vías exclusivas y rutas alimentadoras, este último servicio de transporte será aplicado a todo el área (rutas alimentadoras conexión local), sistema público de bicicletas (conexión local) y por último el metro fluvial un medio de transporte de servicio turístico sobre los municipios ribereños del AMB. La segunda fase es un modelo de nodo metropolitano donde se reorganiza el territorio con el fin de evidenciar sus características principales y potenciarlas. Por ultimo: la fase es un esquema arquitectónico del portal de transporte multimodal Mitimaay ubicada en Malambo en. A continuación, se desglosará cada apartado de esta propuesta.

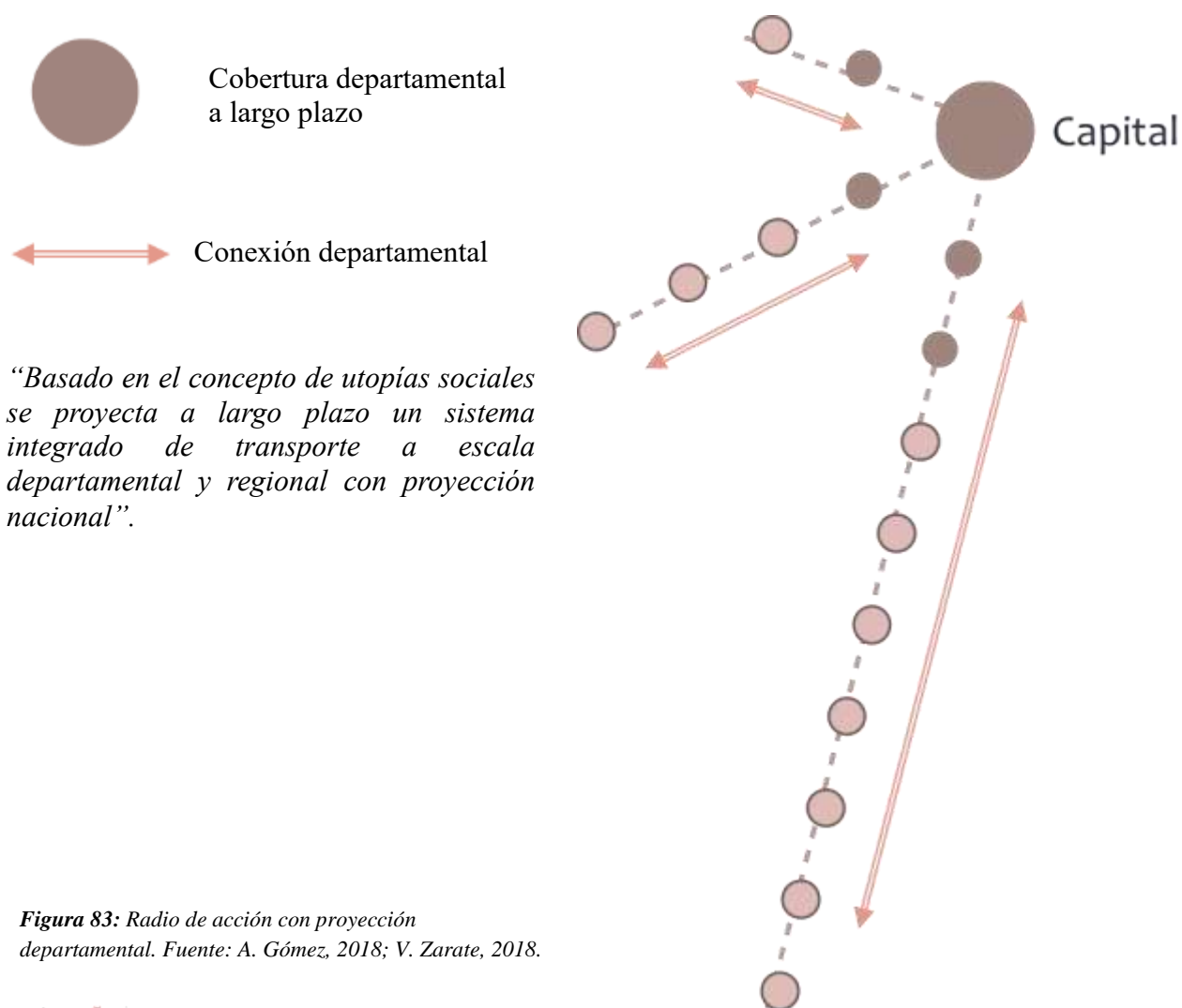


Figura 83: Radio de acción con proyección departamental. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





FASE 1: SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE DE ESCALA METROPOLITANA

Modelo de ciudad

El modelo de ciudad propuesto se basa en el modelo teórico de Hoyt, al emplearlo en el AMB los *sectores radiales* de los que habla Hoyt se aplican sobre las vías metropolitanas: la Cordialidad, la Vía al Mar, la oriental. Sobre estos corredores viales se extenderán el espectro de las centralidades y sus efectos.

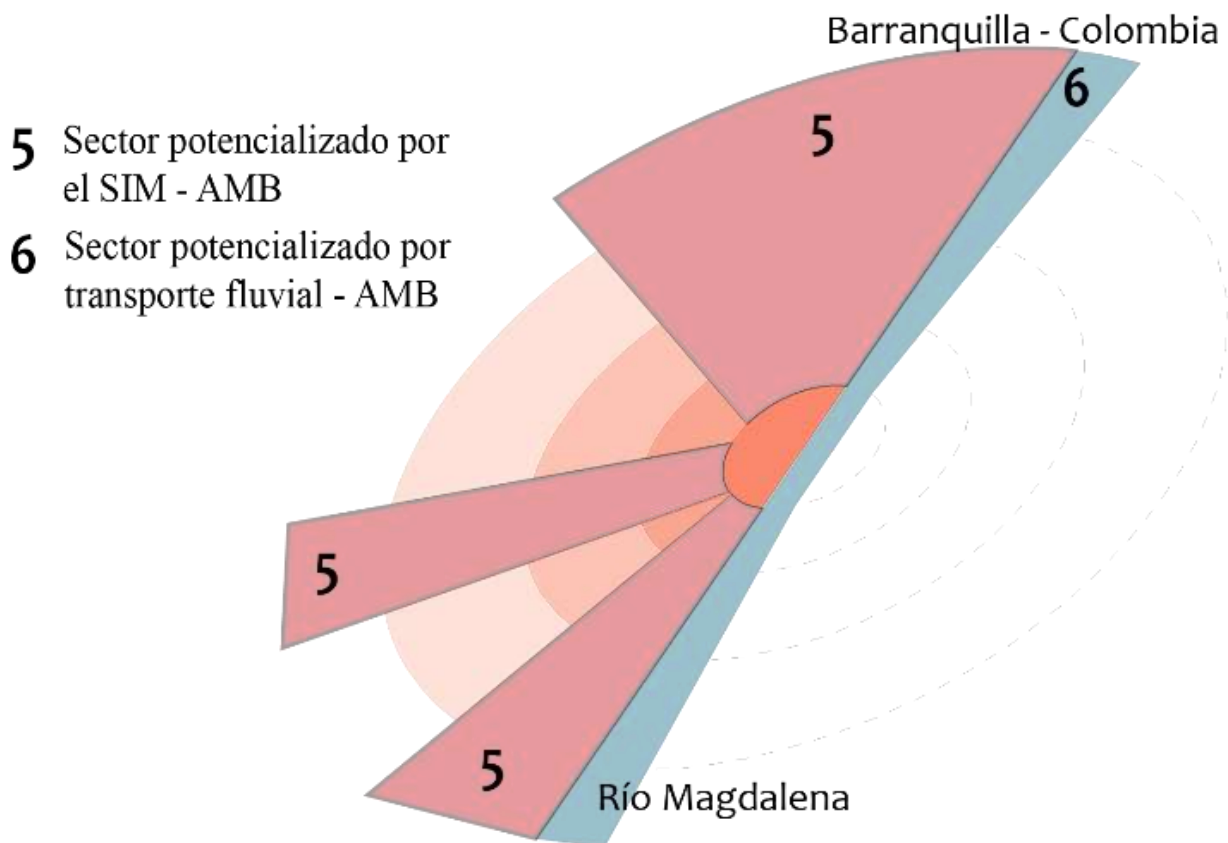


Figura 84: modelo de ciudad propuesto para el AMBQ. Basado en el modelo teórico de Hoyt.
Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Población

La ciudad de Barranquilla diariamente recibe población de los cuatro municipios que conforman el AMBQ, también de otros municipios y corregimientos a escala departamental que realizan actividades esenciales en esta urbe tales como: laborar, estudiar, adquirir servicios, ocio y recreación, pues la ciudad es un nodo importante a nivel regional de industria y comercio.

Para conocer el número aproximado de personas que se movilizan al AMB por las vías departamentales, se realizaron actividades exploratorias las cuales constaban de visitar las estaciones piratas de las empresas que prestan su servicio de transporte por los corredores viales como la cordialidad, la oriental y la vía al mar. Esta actividad se realizó en dos días, una sección





de cuatro horas en la mañana y cuatro horas en la tarde. El segundo día se recolectó información sobre la movilidad a escala regional, entre las ciudades más importantes de la región caribe barranquilla, santa marta y Cartagena, esta encuesta se realizó en la terminal terrestre ubicada en soledad, donde se encuentran también a los asesores de venta de empresas como berlinas, Brasília, la costeñita etc. sobre la frecuencia, el tipo de servicio, cantidad de pasajeros, horarios, cantidad de pasajeros etc. información con la cual se realizó la tabla adjunta a continuación



Figura 85: grafico sobre los sentidos de desplazamiento en las vías metropolitanas y los municipios que integran el departamento. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

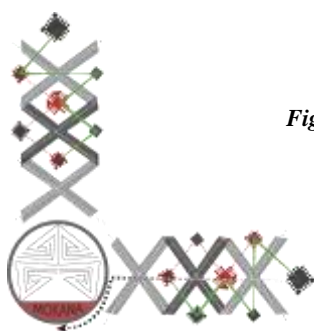




Tabla 10

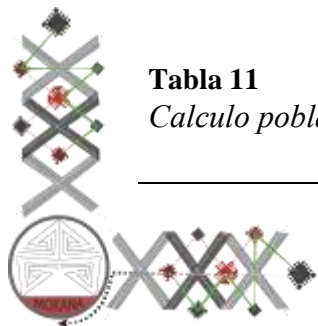
Calculo de población que se moviliza hacia el AMBQ

Vía	Empresa	Ruta	# de buses	Cant. Pasajeros/ bus	Frecuencia de despacho(min)	Hora inicio	Hora fin	horas servicio/día	minutos servicio/día	despachos/día	Total pasajero/día
Cordialidad	Exp. Atlántico	Baranoa	12	40	15	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	68	2720
Cordialidad	Cootransa	Manati	14	44	60	4:00 AM	8:00 PM	16	960	16	704
Cordialidad	Exp. Atlántico	Polo Nuevo	12	40	20	4:00 AM	8:00 PM	16	960	48	1920
Cordialidad	Cootransa	Sabana Larga	66	44	8	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	127,5	5610
Cordialidad	Exp. Atlántico	Galapa	24	40	10	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	102	4080
Cordialidad	Exp. Atlántico	Sabana Larga	21	40	10	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	102	4080
Oriental	Exp. Atlántico	Santo Tomas	21	40	10	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	102	4080
Oriental	Cootrasnorte	sabana Grande	20	40	3	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	340	13600
Oriental	Cootrasnorte	Santo Tomas	22	40	3	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	340	13600
Oriental	Cootrasnorte	Palmar	30	40	3	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	340	13600
Oriental	Cootrasnorte	Ponedera	16	40	3	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	340	13600
Autopista	Exp. Del caribe	Puerto Colombia	30	40	8	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	127,5	5100
Ant. Via Puerto	Exp. Del caribe	Puerto Colombia	30	40	8	4:00 AM	9:00 PM	17	1020	127,5	5100

Fuentes: A. Gómez, 2018; V. Zúñiga, 2018. ~ partir de encuestas.

Tabla 11

Calculo población que se moviliza hacia el AMBQ - conexión interregional

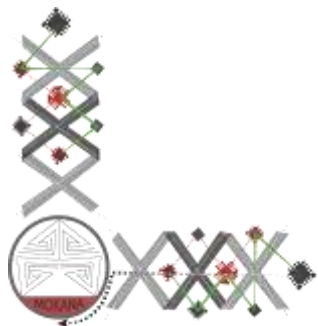




Vía	Empresa	Ruta	# de buses	Cant. Pasajeros/ bus	Frecuencia de despacho (min)	Hora inicio	Hora fin	horas servicio/día	minutos servicio/día	despachos/día	Total, pasajero/día
Cordialidad	Berlinas	Cartagena	30	20	4:00 m.	a. 7:00 m.	p.	15	900	45	1350
Cordialidad	Brasilia	Cartagena	40	30	0:00	12:00 m.	p.	24	1440	48	1920
Cordialidad	La costeña	Cartagena	30	30	5:30 m.	a. 7:00 m.	p.	14	840	28	840
17	Berlinas	Santa Marta	30	20	4:00 m.	a. 7:00 m.	p.	15	900	45	1350
17	Brasilia	Santa Marta	40	30	0:00	12:00 m.	p.	24	1440	48	1920
17	La costeña	Santa Marta	30	30	5:30	8:00 m.	p.	15	900	30	900

Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018., a partir de encuestas.

La información arrojada en la tabla anterior nos da una población aproximada de personas que ingresaron al AMB el día que se realizó la encuesta tanto departamental como regional, sin embargo, no es el dato real o total de población que absorbe esta subregión cotidianamente según datos revelados en entrevistas con el director de PIMSA y el Ingeniero de transporte de Transmetro (cada uno con datos diferente ya que a la fecha no hay un estudio que evidencie la cantidad real de personas que ingresan al área). Para obtener el dato más acertado se necesitaba realizar la encuesta varios días y un estudio a fondo sobre el tema, esa investigación se salía un poco de los objetivos de este trabajo de grado.





Kilometrajes y tiempos de recorrido

Para establecer si el sistema integrado de movilidad que se propone en esta investigación disminuía los tiempos de recorrido en comparación con los tiempos actuales se generó un gráfico (ver Figura 86) en el cual se pudiera mostrar las distancias entre el centro de Barranquilla y el centro de los cuatro municipios del Área, con el fin de hacer un ejercicio de aproximación ya que no se cuenta con información de este tipo.

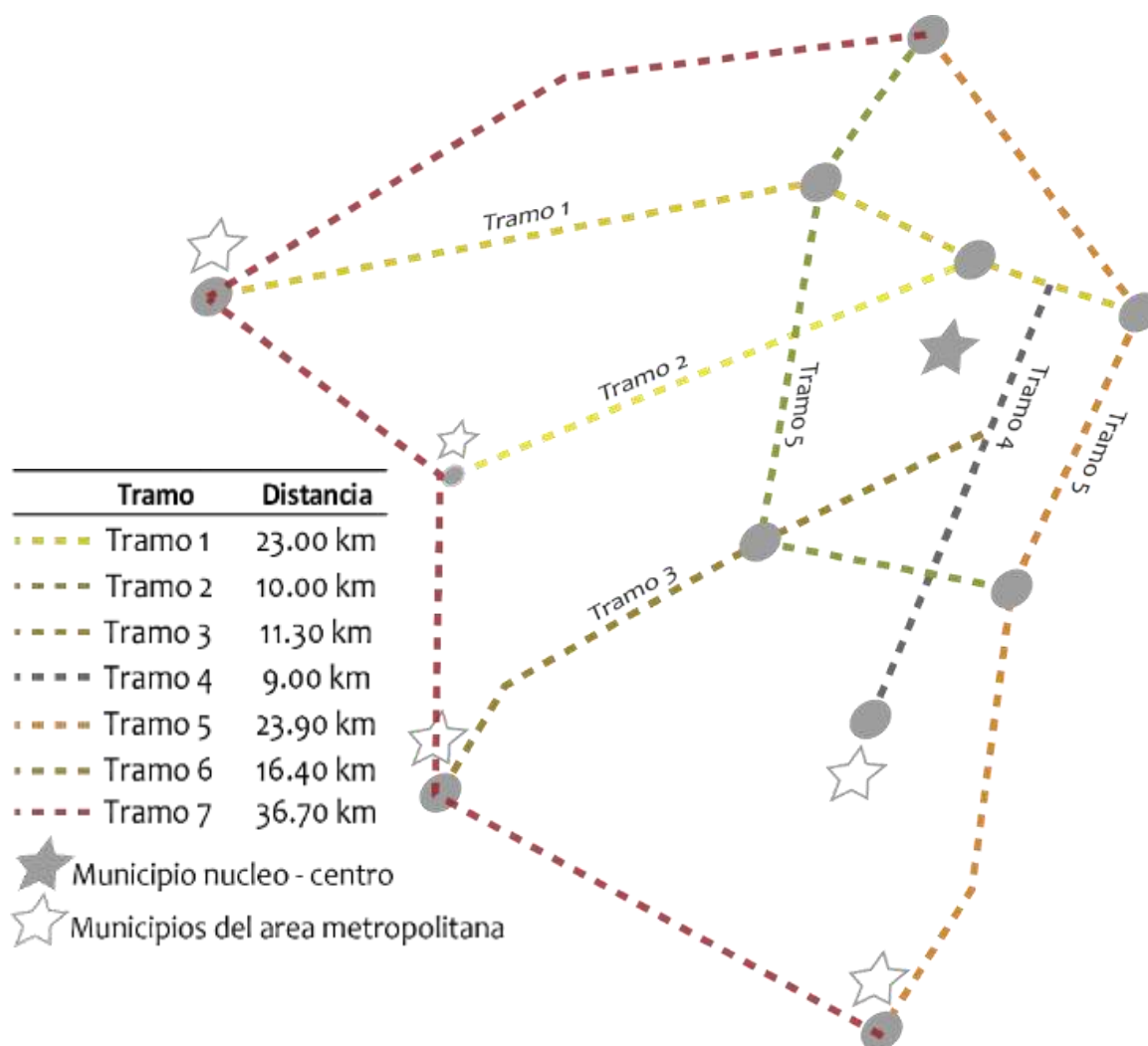


Figura 86: kilometrajes. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

El ejercicio consta de dos partes, en la primera se calculan los tiempos de recorrido actuales teniendo en cuenta el kilometraje de cada medio de transporte usado hoy en día: moto, vehículo particular, bus. En la segunda tabla se calculan los tiempos de recorrido con las mismas distancias, pero con los kilometrajes de los sistemas propuestos; *Transmetro* (articulado, padrón y busetón), Metro Ligero, Tren; y adicional a estos sistemas el metro fluvial de carácter turístico y la bicicleta.





Tabla 12

Tiempos de recorridos existentes y propuestos para el AMBQ.

TIEMPOS DE RECORRIDOS ACTUALES - AMBQ					
Municipio Núcleo	Municipio Dormitorio	Medio	V/Max y V/min	Tiempo	Distancias
Barranquilla	Puerto Colombia	Bus		1 hora y 10 min.	
		Vehículo	40 km/h - 60 km/h	45 min / 50 min.	23 km
		Moto		40 min / 45 min.	
	Galapa	Bus		1 hora 20 min.	
		Vehículo	40 km/h - 60 km/h	45 min. / 50 min.	11,30 km
		Moto		40 min / 45 min.	
	Soledad	Bus		45 min.	
		Vehículo	40 km/h - 60 km/h	46 min. / 50 min.	9 km
		Moto		25 min.	
	Malambo	Bus		1 hora	
		Vehículo	40 km/h - 60 km/h	43 min.	23,90 km
		Moto		35 min.	
TIEMPOS DE RECORRIDOS PROPUESTOS - AMBQ					
Municipio Núcleo	Municipio	Medio	V/Max y V/min	Tiempo semaforización) (sin	Distancias
Barranquilla	Puerto Colombia	Bus Articulado	40 km/h - 60 km/h	57 min. A 38 min.	
		Metro ligero	80 km/h - 120 km/h	28 min. A 19 min.	23 km
		Bicicleta	10 km/h - 12 km/h	2 horas	
	Galapa	Bus Articulado	40 km/h - 60 km/h	45 min. A 30 min.	
		Metro ligero	80 km/h - 120 km/h	22 min. A 15 min.	11,30 km
		Bicicleta	10 km/h - 12 km/h	1:30 horas	
	Soledad	Bus Articulado	40 km/h - 60 km/h	25 min. A 16 min.	
		Metro ligero	80 km/h - 120 km/h	12:5 min. A 8 min.	9 km
		Bicicleta	10 km/h - 12 km/h	1:20 horas	
	Malambo	Bus Articulado	40 km/h - 60 km/h	37:5 min. A 25 min.	
		Metro ligero	80 km/h - 120 km/h	18 min. 12:5 min	23,90 km
		Bicicleta	10 km/h - 12 km/h	1:25 horas	
Seis (6) estaciones turísticas en malecones sobre el Rio Magdalena entre Barranquilla, Soledad Y Malambo.			Metro fluvial	Modo de transporte turístico el cual dependerá de la navegabilidad del cuerpo de agua, de los horarios, actividades y demás variables estipuladas por las empresas que prestaran el servicio	
Barranquilla metropolitana (periferia, circunvalar de la prosperidad)	Puerto Colombia			14 min.	17 km
	Galapa	Tren carga y pasajeros	60 km/h - 120 km/h	13 min.	16 km
	Malambo			12:5 min.	15 km
	Soledad			6 min.	8 km
Barranquilla conexión regional	Cartagena	Tren carga y pasajeros	60 km/h - 120 km/h	2 horas 04 min 1 hora 03 min	124 km
	Santa Marta			53 min. A 1 hora 46 min.	106 km

Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018., a partir de encuestas.





PERFIL VIAL - Carrera 46

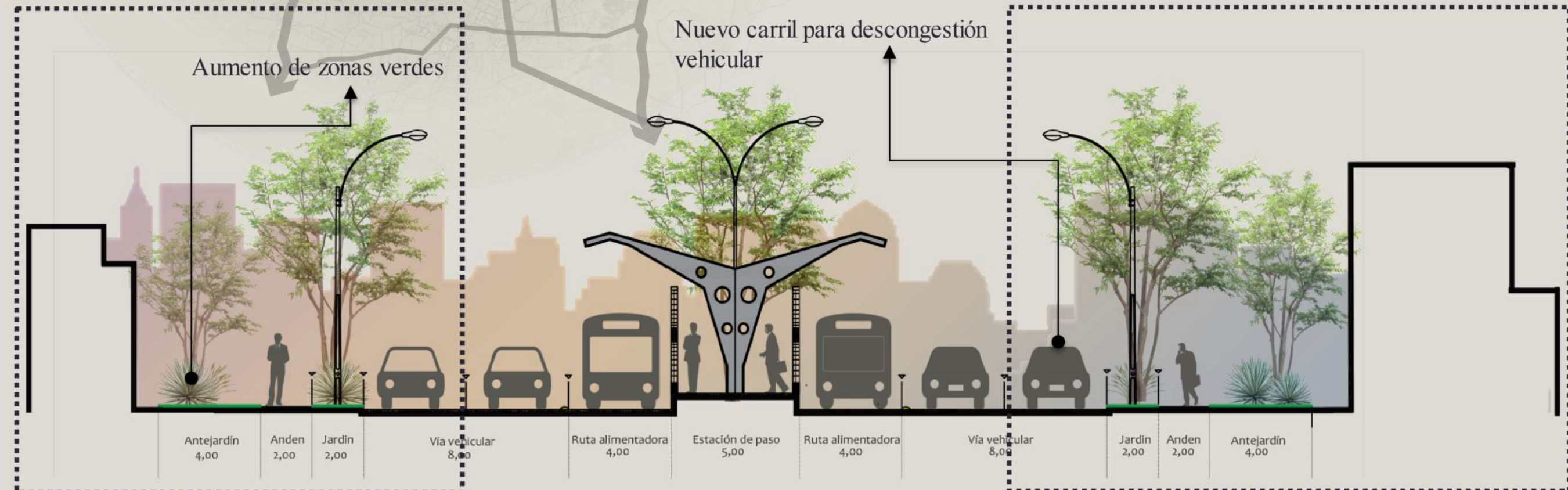


Figura 87: Perfil vial propuesto – corredor portuario AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



PERFIL VIAL - Cordialidad

Secciones viales propuestas

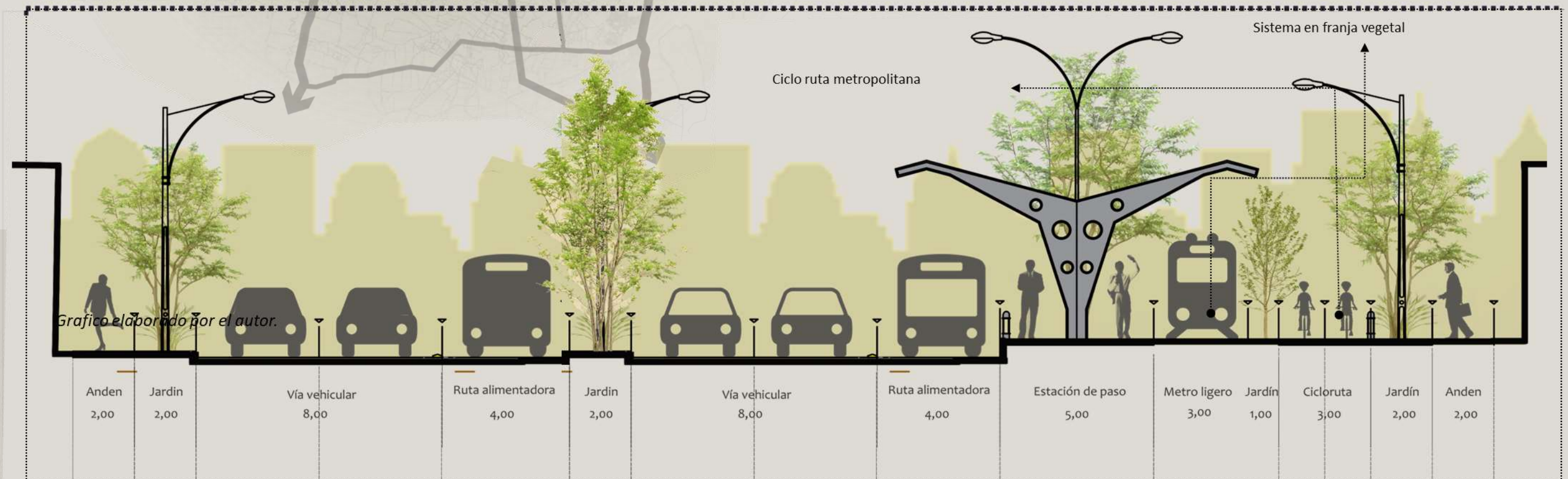


Figura 88: Perfil vial propuesto – corredor portuario AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Figura 89: Perfil vial propuesto – corredor portuario AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



PERFIL VIAL - Circunvalar de la prosperidad

Secciones viales propuestas

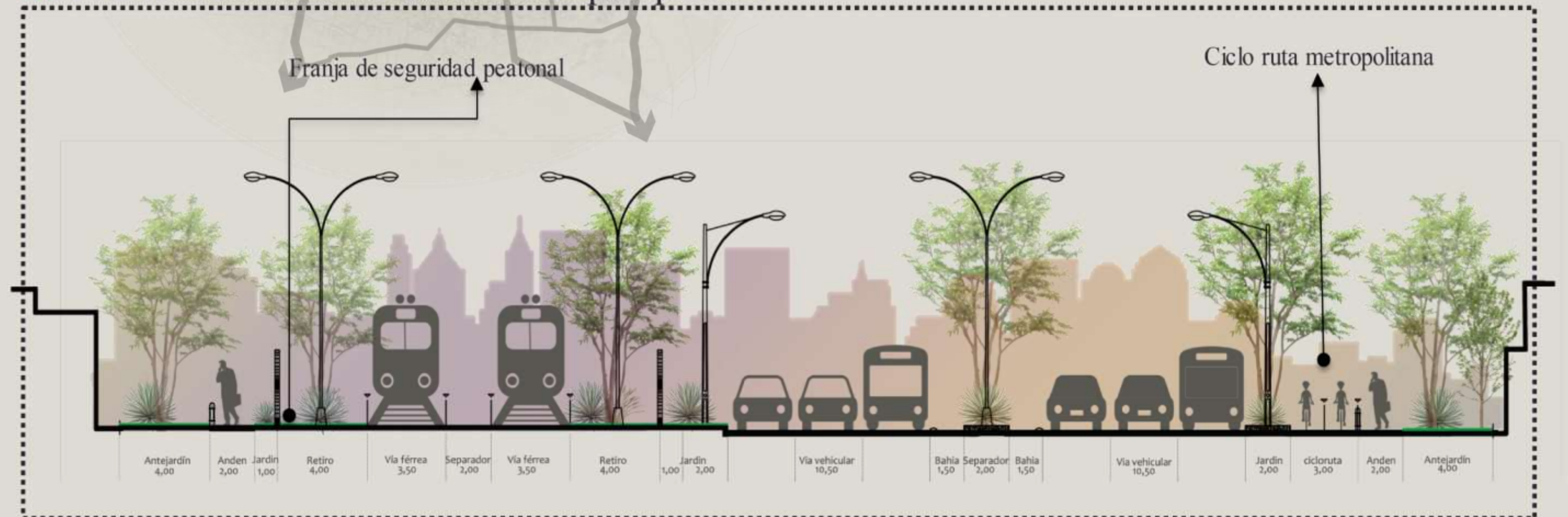


Figura 90: Perfil vial propuesto – corredor portuario AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.








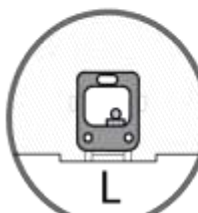
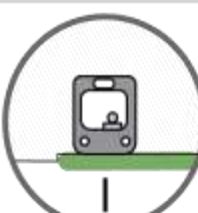
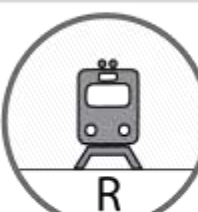

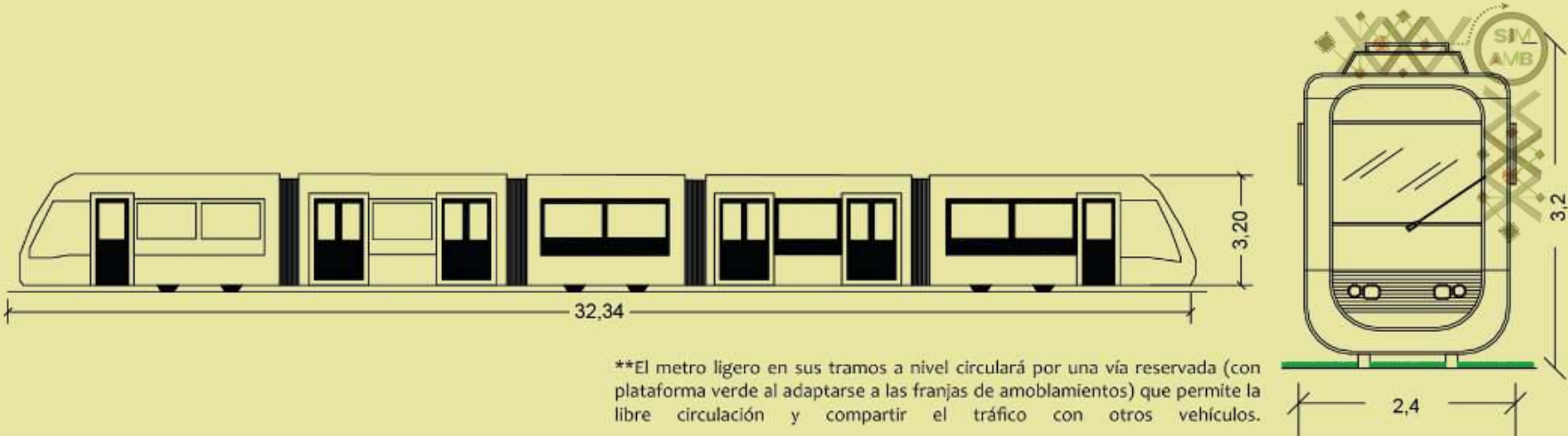
CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PROPUESTOS PARA EL AMBQ					
	CICLO RUTA: Conexion metropolitana - Utilizado para promover el sistema sostenible y saludable para la poblacion	Tipo de sistema: Mecanica Electrica (no motorizada)	Velocidad promedio: 10 km/h - 12 km/h	Cant. de pasajeros promedio: Movilidad personal	Tiempo de recorrido promedio: Tramo 1: 2 horas aprox.
	BUS ARTICULADO: Conexion local, servirá en el area urbana del AMB con rutas alimentadoras	Tipo de sistema: Dirección asistida suspensión neumática transmisión automática - GPS.	Velocidad promedio: 40 km/h - 60 km/h	Cant. de pasajeros promedio: de 80 a 160 personas	Tiempo de recorrido promedio: Tramo 1: 57 min a 1 hora aprox.
	METRO LIGERO: Conexion intermunicipal, Utilizado en las periferias como sistema articulador en el área metropolitana	Tipo de sistema: Avanzado de control de trenes. Almacenamiento de energía a bordo Acumulador de Carga Rápida (ACR).	Velocidad promedio: 80 km/h 120 km/h	Cant. de pasajeros promedio: 200 personas	Tiempo de recorrido promedio: Tramo 1: 19 min a 26 min aprox.
	TREN: Conexion regional, Utilizado como sistema de carga en los municipios y como sistema de pasajeros a escala regional (Cartagena-Santa marta)	Tipo de sistema: Sistema de electrificación ferroviaria. Acumulador de Carga Rápida (ACR).	Velocidad promedio: 60 km/h - 120 km/h	Cant. de pasajeros promedio: 350 personas	Tiempo de recorrido promedio: Tramo 13 min. aprox.
	METRO RIO: Conexion regional - fluvial, Utilizado para promover el sistema turistico a escala local (borde de rio) y regional con el Magdalena	Tipo de sistema: Mezcla de diésel y glicerol. Reduce hasta un 25 y el 50% en la emisión de humo.	Velocidad promedio: 60 km/h	Cant. de pasajeros promedio: Depende de sus dimensiones. Abarcan de 15 a mas de 400 personas.	Tiempo de recorrido promedio: 120 min aprox. (todas las estaciones fluviales) 240 min aprox. en contracorriente (todas las estaciones fluviales)

Figura 91: Caracterización de Los sistemas de Transporte Propuestos para el AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

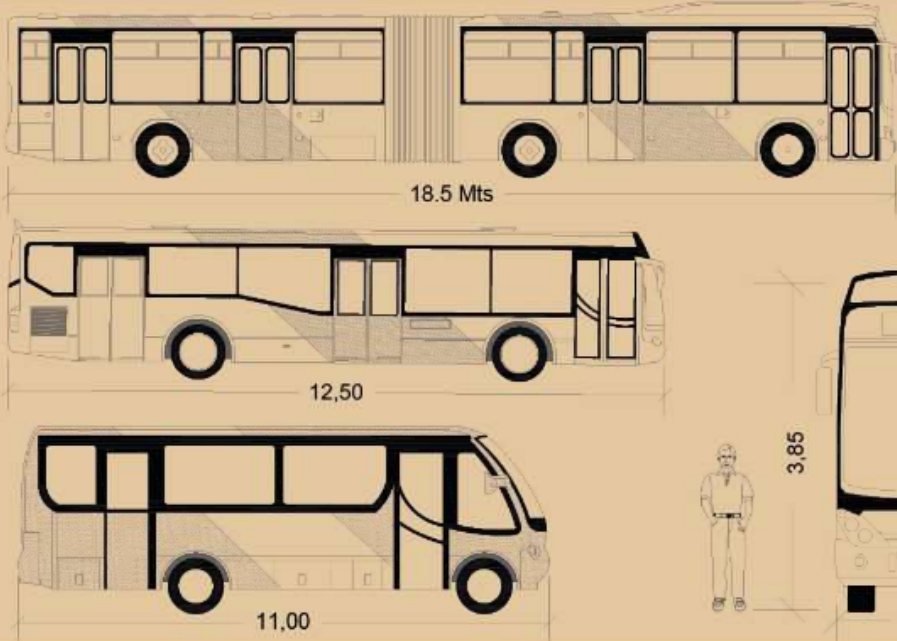


Metro ligero

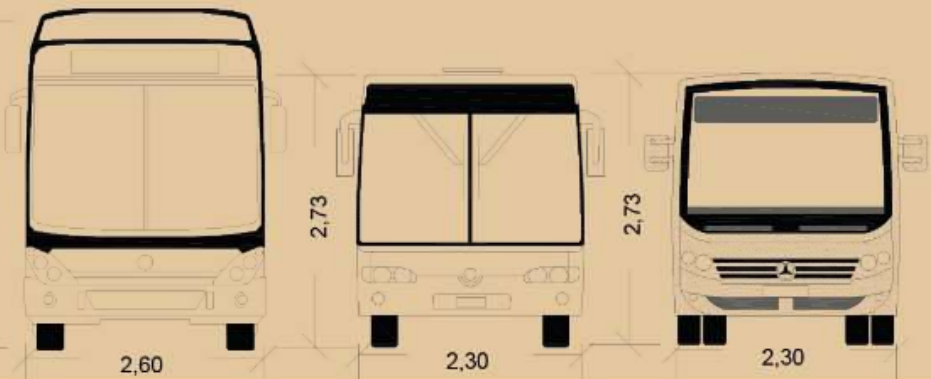


Transmetro

Alimentador Padrón Articulado



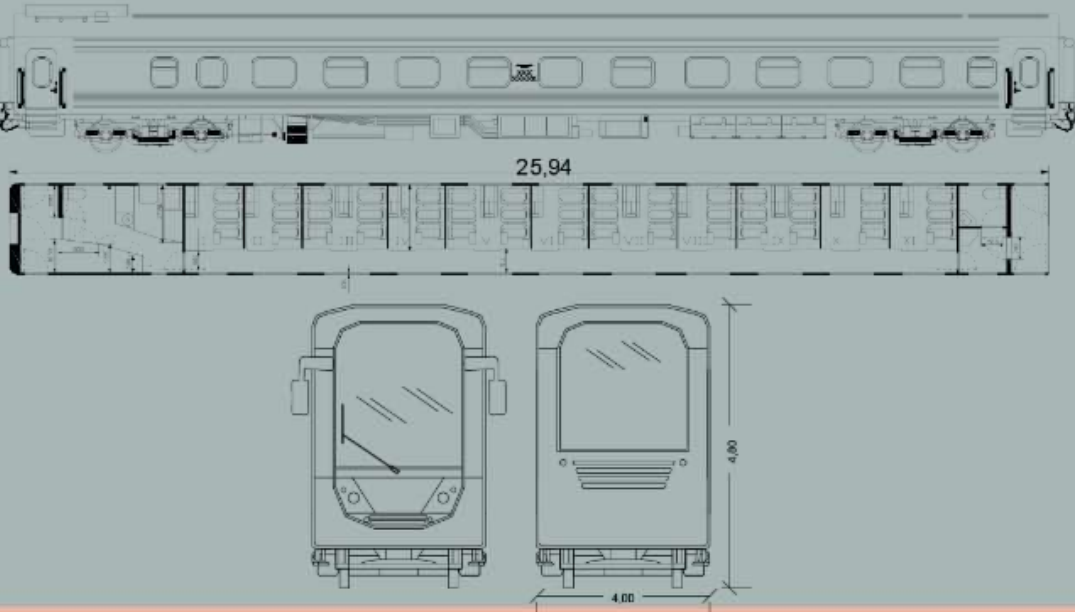
****Buses Articulados:** circulan por carriles exclusivos. Hoy en día, el Transmetro cuenta con dos Troncales: La Murillo Toro (Calle 45) y la Olaya Herrera (arrera 46).
Padrones: están diseñados para prestar servicio tanto en troncales como en vías sin dicho tratamiento. Este tipo de buses prestarán servicio de conexión local en el Portal Multimodal Mitimaay.
Alimentadores: buses conformados por las rutas alimentadoras del Transmetro y las rutas unificadas del actual sistema de transporte publico colectivo, que circulará por rutas rediseñadas acorde al plan maestro de movilidad.



Tren

de carga y pasajeros

Vagón para pasajeros

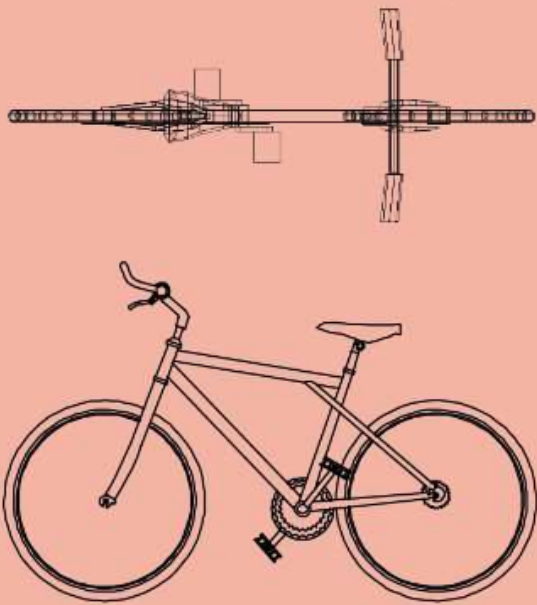


Vagón para carga

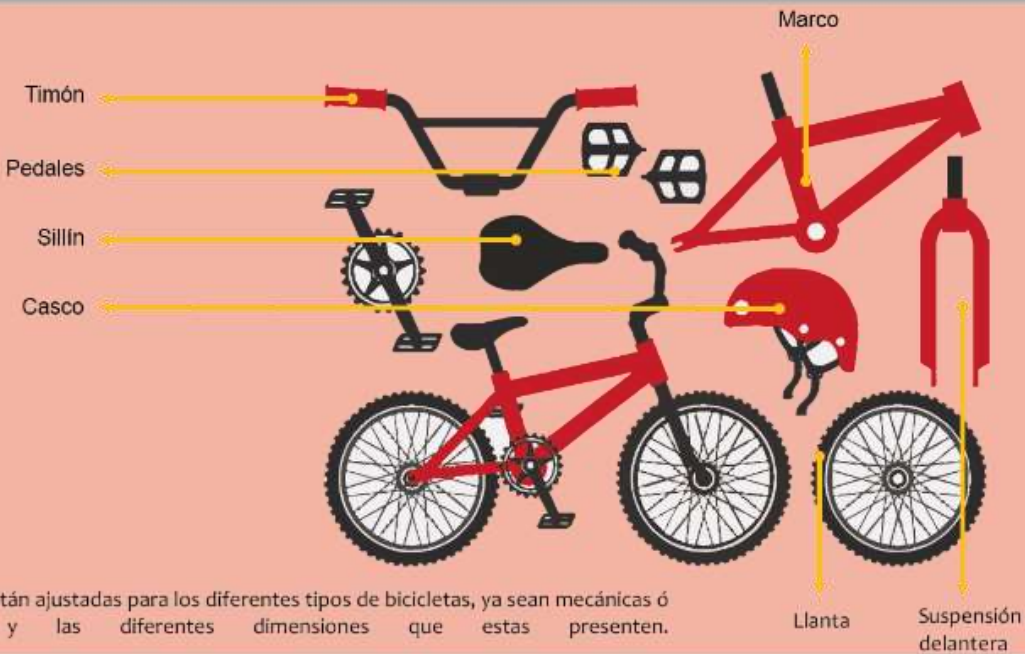


****Los vagones para carga** varían dependiendo del material que se transporte. En este caso se muestran las especificaciones de un vagón para granos. Los vagones para carga y para pasajeros son adaptados a la locomotora según el servicio que vaya a prestar.

Bicicleta

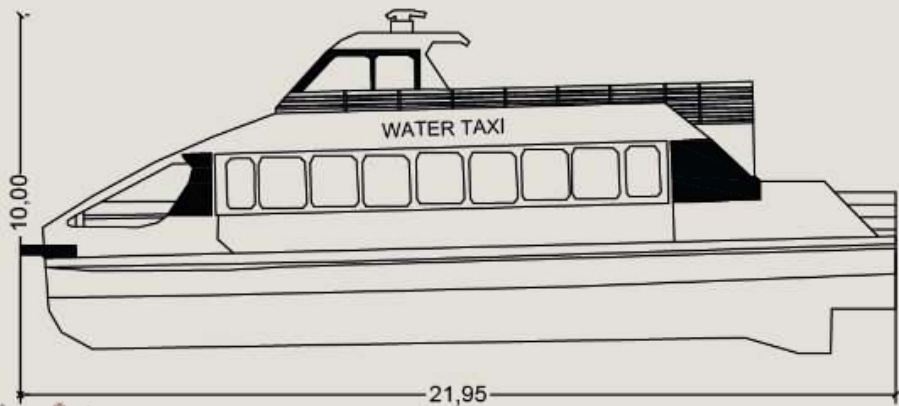


Timón
Pedales
Sillín
Casco



****Las vías** están ajustadas para los diferentes tipos de bicicletas, ya sean mecánicas ó eléctricas y las diferentes dimensiones que estas presenten.

Metro Fluvial



****Servicio turístico** que conectará a Barranquilla, Soledad y Malambo por distintas estaciones distribuidas a lo largo del río Magdalena en el AMBQ.

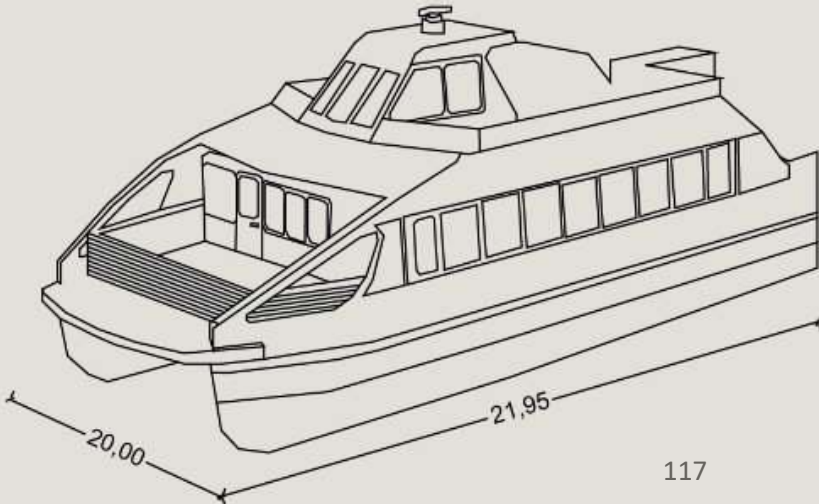


Figura 92: Caracterización de Los sistemas de Transporte Propuestos para el AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Ciclovia:

con el fin de promover la movilidad sostenible e incentivar el uso de la bicicleta se propone una red de ciclorutas metropolitana la cual conectara con los hitos, nodos, estaciones, parques y demás lugares de interés general. la infraestructura varia dependiendo de la zona a intervenir, pero en se general se utilizan dos tipos de ciclorutas:

Transmetro:

Este es el sistema masivo de transporte con el que cuenta el AMBQ actualmente; presta su servicio a los usuarios por medio de tres tipos de vehiculo cada uno con capacidades diferentes y características especiales:
- *Articulado* - *Padrón* - *Alimentador*.
Funcionan con Euro IV (ACPM más limpio) esto contribuye a la disminución de la emisión de partícula de azufre al medio ambiente.

Metro ligero

Con el fin de promover la movilidad sostenible el metro ligero contara con plataformas segregadas en los tramos a nivel; el rasgo especial de este sistema es que circulara sobre plataformas verdes, para integrarse y armonizar el paisaje urbano, como en Parla, España. En sus tramos en altura la infraestructura del viaducto contara con jardines verticales, como el Metro de Ciudad de México. Beneficios: permiten filtrar gases contaminantes, polvo, y metales pesados y aumenta la cantidad de metros cuadrados de área verde por habitante.

Tren

Este medio de transporte tiene muchas ventajas como son: los bajos niveles de contaminación, puede transportar gran variedad de mercancía, los costos son bajos, bajos indices de accidentalidad, evita los atascos en carretera y disminuye la cantidad de vehículos de carga por carretera y la posibilidad de intermodalidad con otros sistemas de transporte (sertrans, 2016).

Metro fluvial:

Este sistema turístico circulara sobre el rio Magdalena y conectara a Barranquilla, Soledad y Malambo por medio de 5 estaciones. este medio de transporte también podrá ser usado como transporte regular ya que se evita el tráfico y adicional a esto se disfrutará del paisaje ribereño.

Autobus fluvial. Rio Tamesis - Londres.

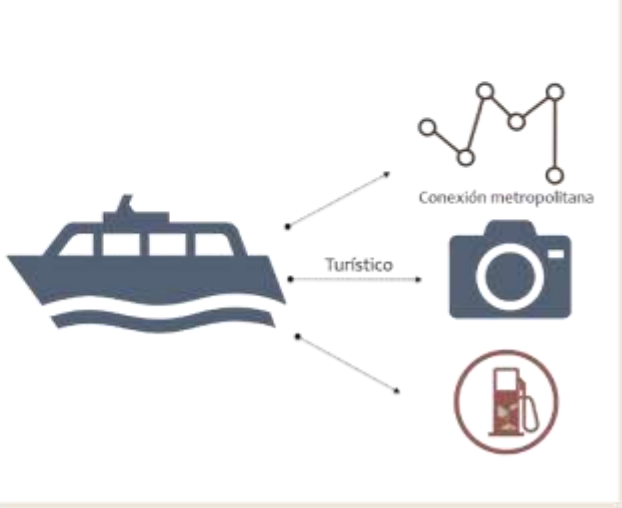
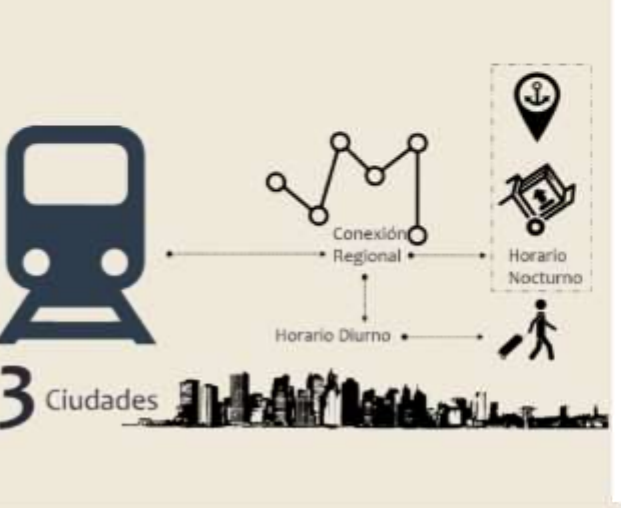
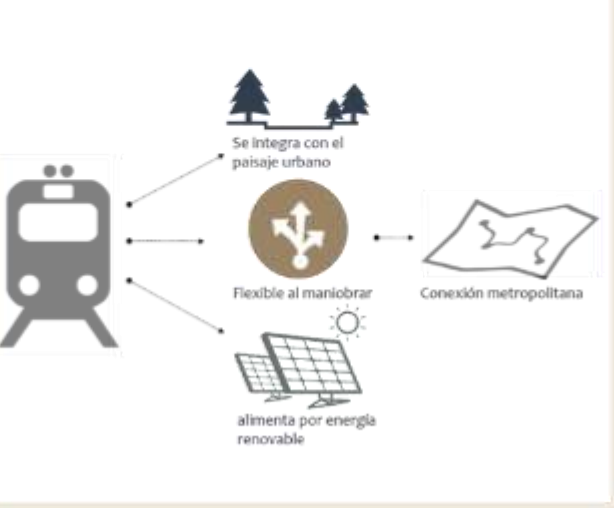
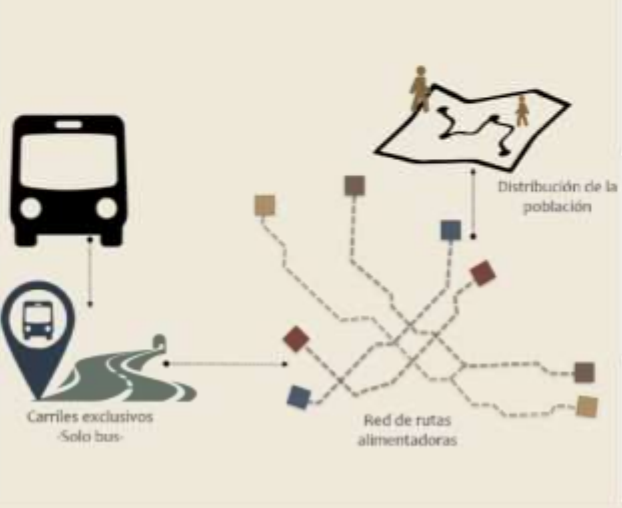
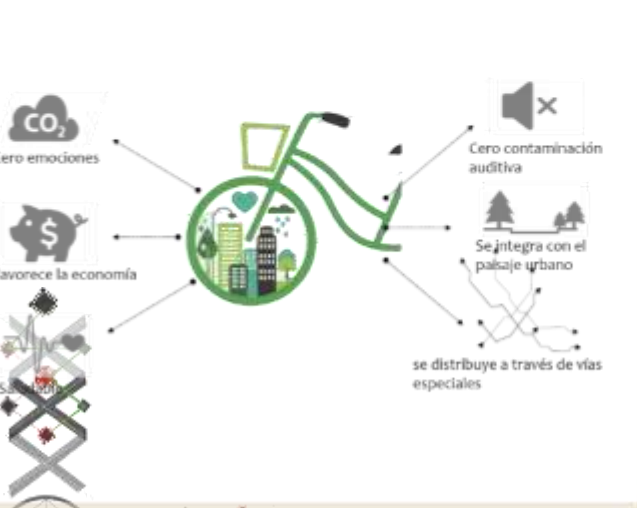
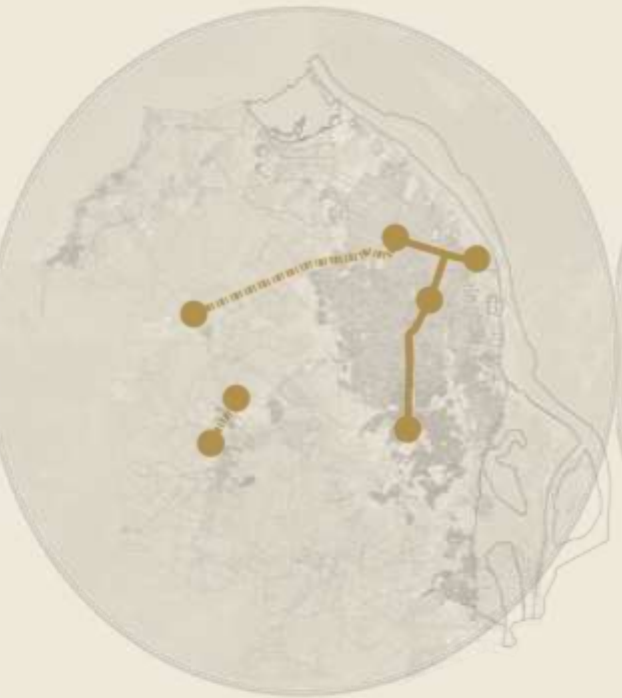
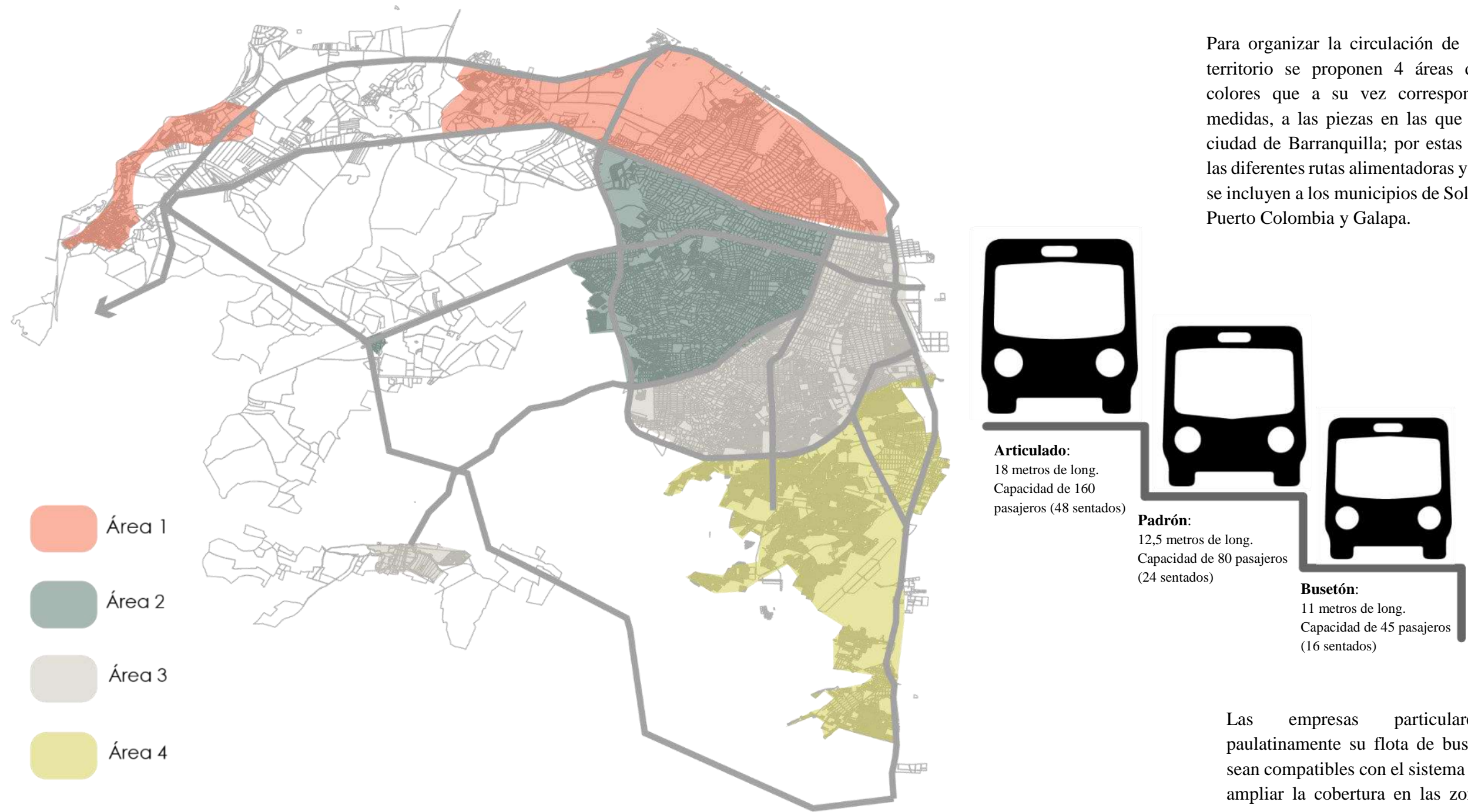


Figura 93: Funcionamiento y sostenibilidad del sistema de Transporte Propuesto para el AMB. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Actualmente, la movilidad en Barranquilla y su Área Metropolitana se realiza formalmente por medio de empresas particulares y El Transmetro, para alimentar los demás sistemas de mayor jerarquía dentro de la propuesta, se unificarán todas las líneas de buses basándonos en el referente analizado del Transantiago en Chile. Todas las empresas conformaran una vasta red de rutas, cada empresa se le asignara un color y prestará su servicio en las rutas asignas dentro del gran tejido, de este modo se agrupan las rutas particulares con el Transmetro conformando un eficiente y sistema de conexión local.



Las empresas particulares cambiaran paulatinamente su flota de buses por unos que sean compatibles con el sistema de troncales para ampliar la cobertura en las zonas de conexión local con las troncales y con los *sectores radiales* del nuevo ordenamiento territorial.

Figura 94: Zonas de circulación en las diferentes rutas alimentadoras. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Perfiles conceptuales propuestos para SIM-AMBQ

Con el fin de estandarizar las medidas requeridas por cada sistema y obtener una guía gráfica con aplicación directa en el diseño de vías del sistema integrado de movilidad. Se generan estos perfiles conceptuales los cuales evidencian los lineamientos mínimos requeridos (sistemas) de cada sistema.

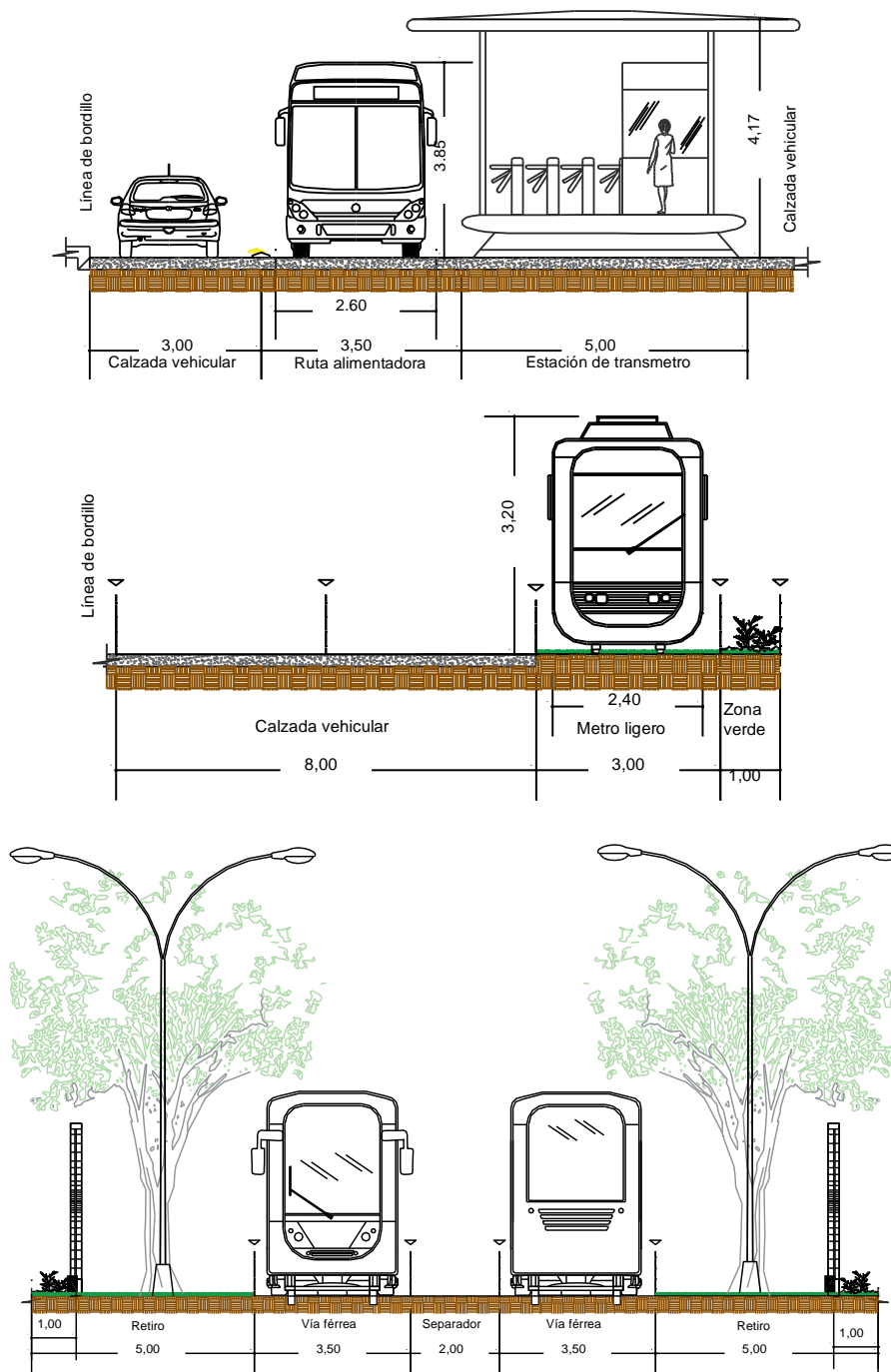
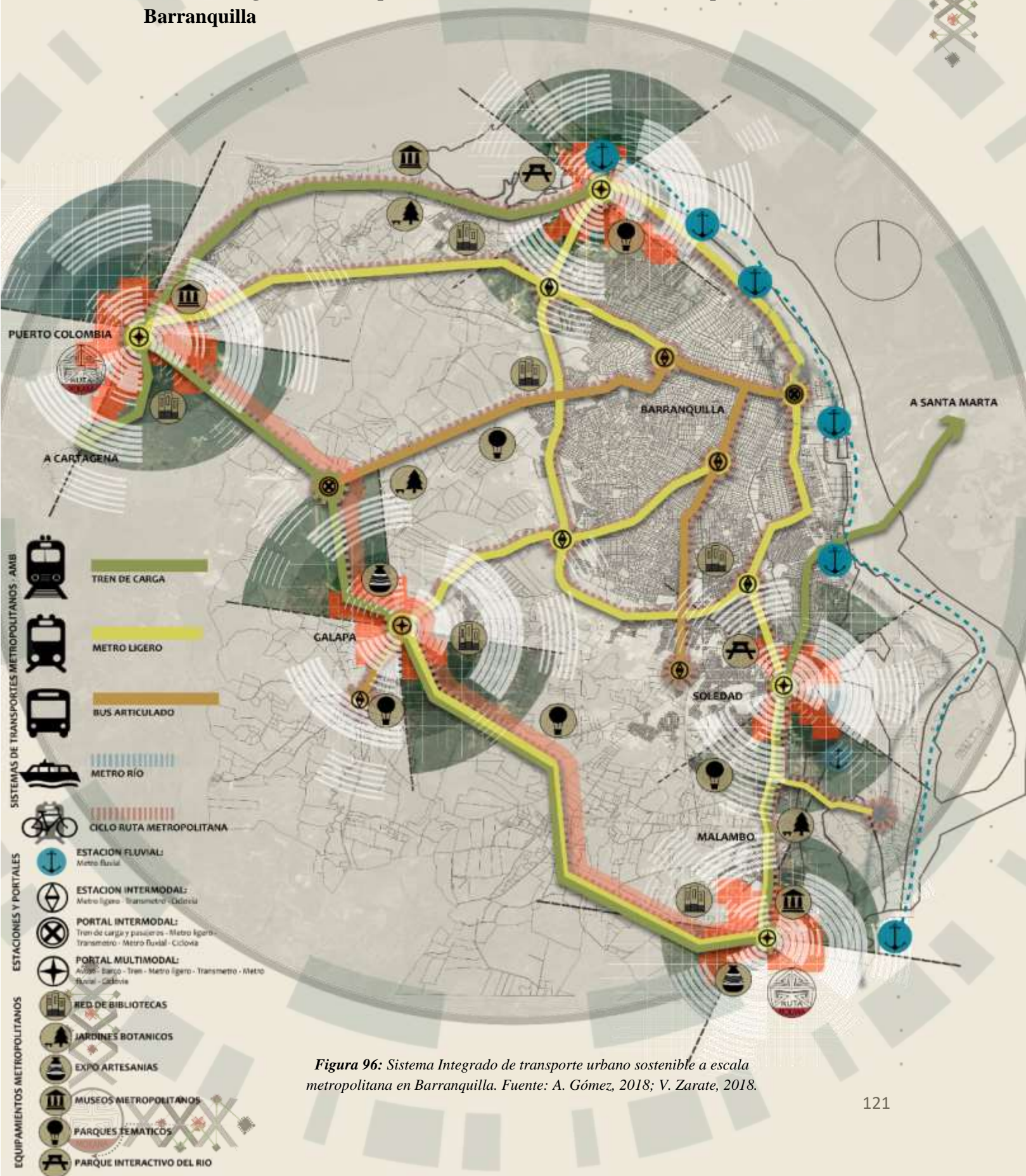


Figura 95: (1) Perfil vial estación de paso – bus articulado, (2) Perfil metro ligero. (3) Perfil para vía férrea. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Sistema Integrado de transporte urbano sostenible a escala metropolitana en Barranquilla





Nuevos tiempos de recorrido metropolitanos

Con el nuevo SIM-AMBQ y su red articulada de movilidad y transporte se reducen los tiempos de recorrido debido a una mejor y eficiente conectividad de los nodos y zonas de influencia del Área Metropolitana.

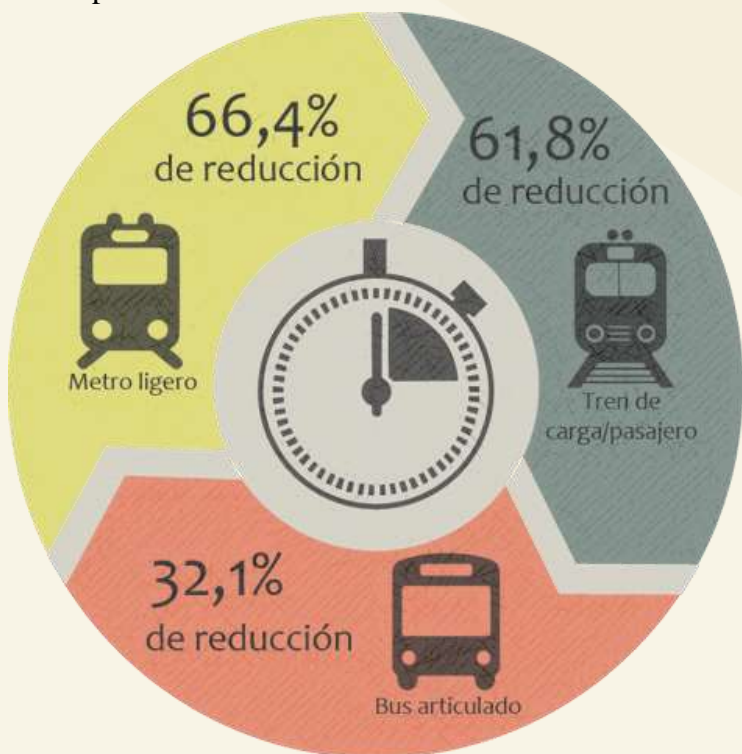


Figura 97: Nuevos tiempos de recorrido metropolitano. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Nodos y ruta MOKANÁ

Figura 98: Nodos y Ruta MOKANÁ.
Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

CULTURA MOKANA

Bajo el concepto de recuperación del patrimonio étnico y cultural en el territorio; se propone crear una red ligada al sistema integrado de movilidad con el fin de recuperar la identidad cultural a través de equipamientos pertenecientes a los nodos metropolitanos que hagan alusión a la cultura Mokana

Nueva red de nodos: puntos estratégicos que complementan los equipamientos propuestos y/o existentes que revitalizan los ejes ambientales, hitos, centros históricos y turísticos, para fortalecer la conectividad e integrar todos los sistemas de transporte a todas las escalas.

Red de nodos Mokaná: nodo temático dentro del cual la red de estaciones de transporte intermodales y multimodales tendrán como tema de conceptualización de su espacialidad, forma, detalles, materiales y colores la cultura Mokana, tanto de sus espacios internos como del espacio público que lo complementa.

Niveles y tipos de estaciones del SIM-AMBQ

Figura 99: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

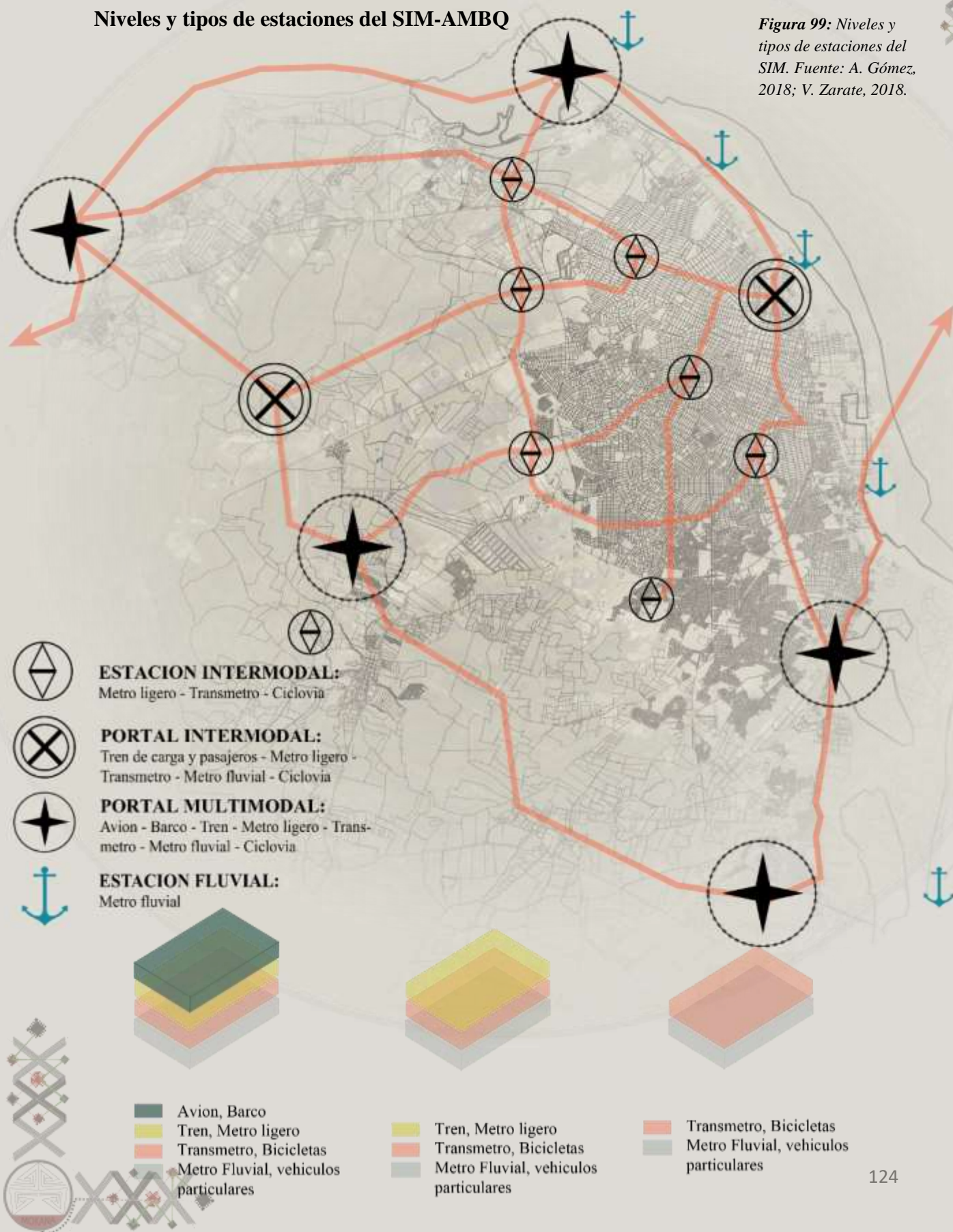
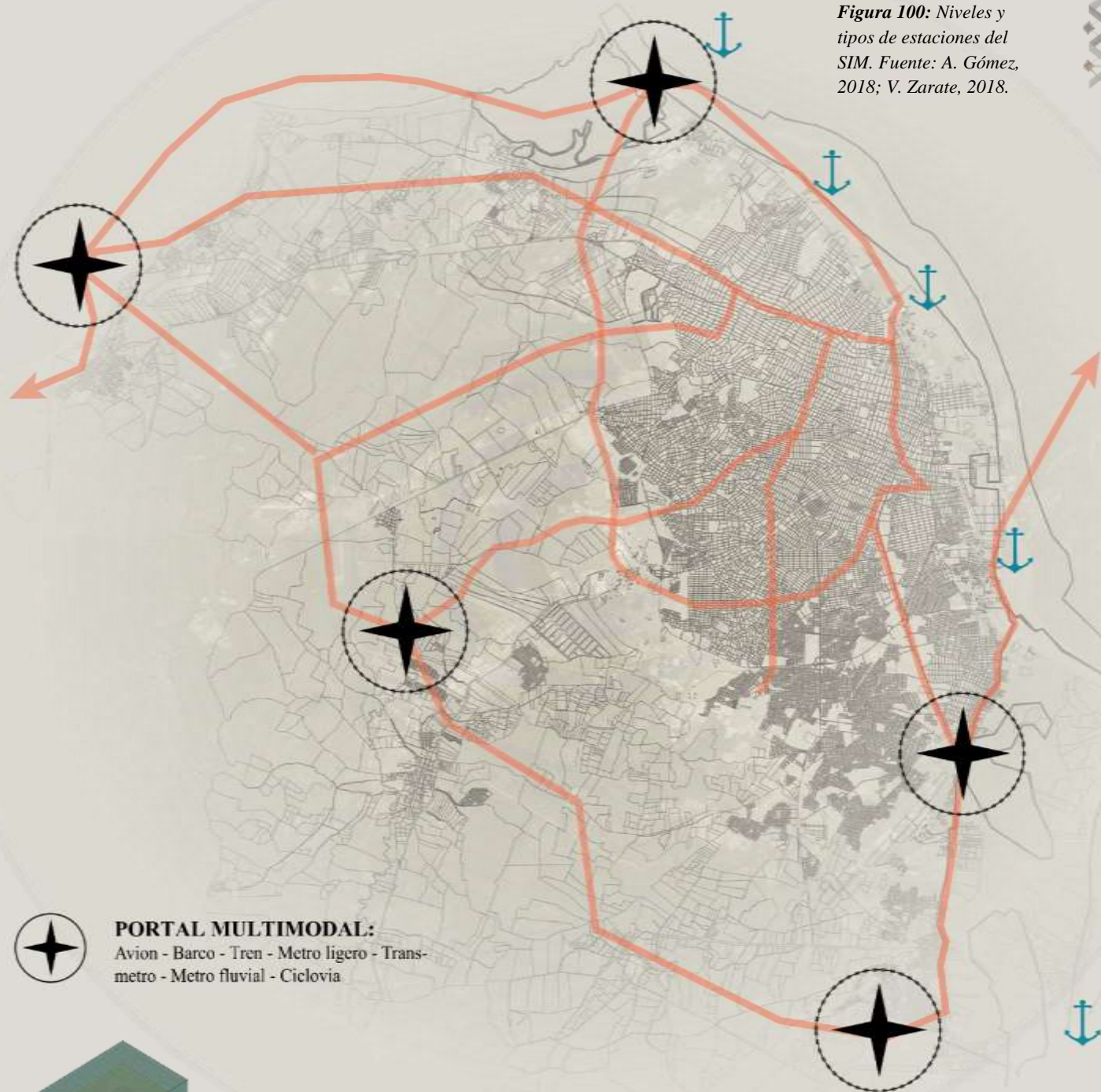
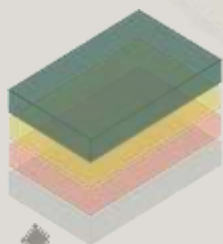


Figura 100: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



PORTAL MULTIMODAL:
Avion - Barco - Tren - Metro ligero - Transmetro - Metro fluvial - Ciclovía



Se ubican alrededor de actividades industriales con conexiones que abarcan escalas nacionales e internacionales (ya sea por modo aéreo o marítimo/fluvial) como estrategia se localizaron tres de ellas sobre la nueva circunvalar de la prosperidad (nuevo corredor vial periférico) para descongestionar las vías urbanas del municipio núcleo con el transporte terrestre de carga. En aspectos socioculturales se fortalecerían propuestas metropolitanas establecidas por el ente regulador del AMBQ las cuales mencionan en el acuerdo 002 del 2013 la implementación de equipamientos metropolitanos que se conectarían a través de dicho eje vial.

Figura 101: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



En el Sistema integrado de movilidad del AMBQ se proponen dos portales intermodales, uno de ellos ubicado en la intersección entre la circunvalar de la prosperidad y la Carrera 38 (Cerca del corregimiento de Juan Mina) en la periferia del Área; este portal tiene conexión regional por medio del tren de carga y pasajeros con el fin de prestar el servicio a las nuevas zonas industriales reubicadas desde Barranquilla hacia este sector (según el POT); otra característica importante de los portales ubicados en esta zona es que mejora los desplazamientos a escala regional ya que los usuarios del sistema tienen la opción de viajar a las ciudades vecinas reduciendo sus tiempos de recorrido.

El otro portal intermodal tiene características especiales, ya que hoy en día es el *Portal Barranquillita* del BTR del AMBQ *Transmetro*; punto estratégico para adicionar nuevos medios de transporte a esa infraestructura existente. En este caso, tendría conexión con el metro ligero y el metro fluvial como servicio turístico.

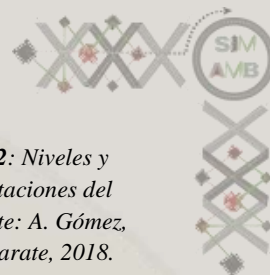


Figura 102: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Estas estaciones en su mayoría están ubicadas sobre la circunvalar (Vía arteria de Barranquilla) y su función principal será el transbordo entre líneas del metro ligero y el *Transmetro*; ya sea a través de troncales o rutas alimentadoras que distribuirán a los usuarios en el casco urbano de la ciudad. Parte de esta red intermodal son existentes y pertenecen a la infraestructura del *Transmetro* estas son: Portal de Soledad, Portal Joe Arroyo, y la estación *Atlántico* sobre la troncal Murillo.

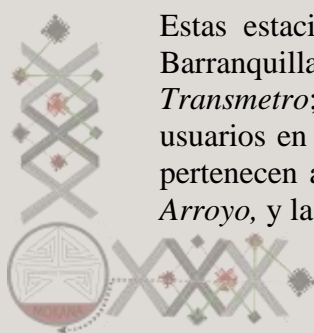




Figura 103: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



ESTACION FLUVIAL:
Metro fluvial

Las estaciones fluviales que se conectan con los diferentes portales multimodales del área metropolitana de Barranquilla AMBQ estarán ubicadas en puntos estratégicos para el aprovechamiento en usos turísticos y recreacionales, a su vez, promoverá la integración de la población con uno de los más importantes ejes ambientales, el río Magdalena.



Tipos de conexiones y servicios del SIM-AMBQ

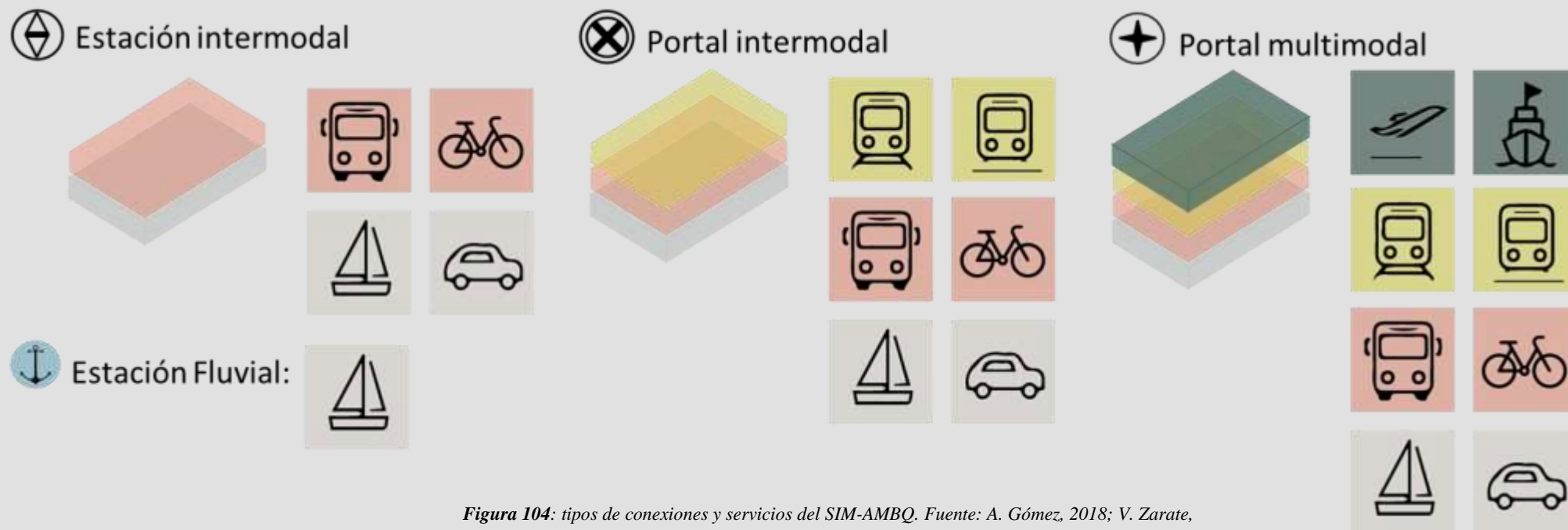


Figura 104: tipos de conexiones y servicios del SIM-AMBQ. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate,

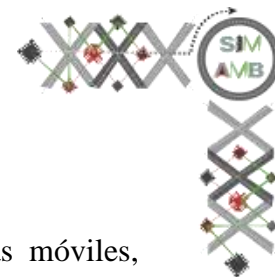
Se establece por cada tipo de estación y portal una jerarquía de conectividad y categorías de servicios con respecto al tipo de sistema. Los portales multimodales su rango de conexión será a escala internacional, regional, metropolitana y local. En el caso, de los portales intermodales tendrán un alcance regional, metropolitano y local; Las estaciones intermodales ofrecerán un amplio servicio a escala local y las estaciones fluviales se conectarán a través de la red articulada de transporte ofreciendo un servicio turístico a escala metropolitana.

Equipamientos metropolitanos

Figura 105: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Los equipamientos metropolitanos son futuros proyectos que el ente regulador prevé para el Área con el fin de “Consolidar el modelo policéntrico del territorio a través de la estructuración adecuada de centralidades que ofrezcan servicios y equipamientos a la población”. (Acuerdo metropolitano: No. 2 Art.3 002 de 2013). Las estaciones del sistema integrado de movilidad se ubican dentro del rango de influencia de estos nuevos equipamientos, siendo estos, elementos esenciales de los nodos multipropósito y multinivel que se proponen para el Área Metropolitana de Barranquilla.



Plano topológico del sistema integrado de movilidad

Este diagrama muestra la conectividad entre portales, estaciones, plataformas móviles, estaciones satélites, paraderos etc. ubicados en el territorio pero que este esquema se grafica de manera limpia y clara, de este modo se aglomera la información de manera “ordenada utilizando juegos de colores, formas geométricas” (Cortés, 2015, parr.1).

El primer plano topográfico de metro diseñado fue el del metro de Londres desarrollado por el ingeniero Harry Beck en 1932. Las características principales son la utilización de líneas verticales, horizontales y diagonales a 45°, una cantidad reducida de símbolos (con la intención de no saturar y de generar una representación limpia), la distancia entre estaciones es igual para todas pues, a los usuarios de los sistemas masivo de transporte lo único que necesitan saber es en que estación están y en cual se baja; pues, el usuario suele medir la distancia a recorrer por el número de estaciones a las que esta su destino y no por la cantidad de kilómetros a recorrer a bordo del sistema y la ubicación de los sistemas estructurantes representativos (cuerpos de agua, pulmones verde, hitos etc.) sin embargo, esta manera de diagramar planos con sistemas de transporte, es solo la base; ya que, en cada ciudad tiene una manera de mostrar la información (Cortés, 2015).

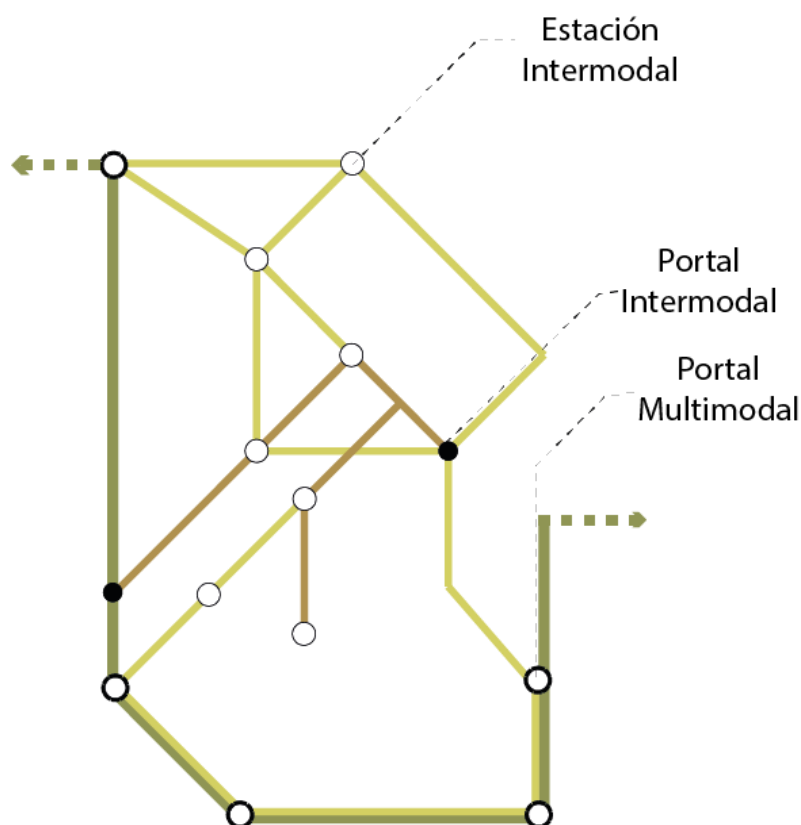
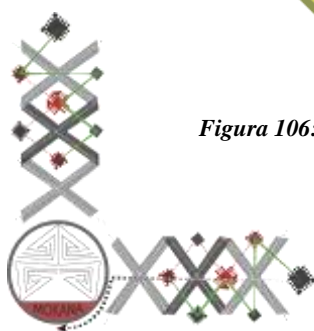
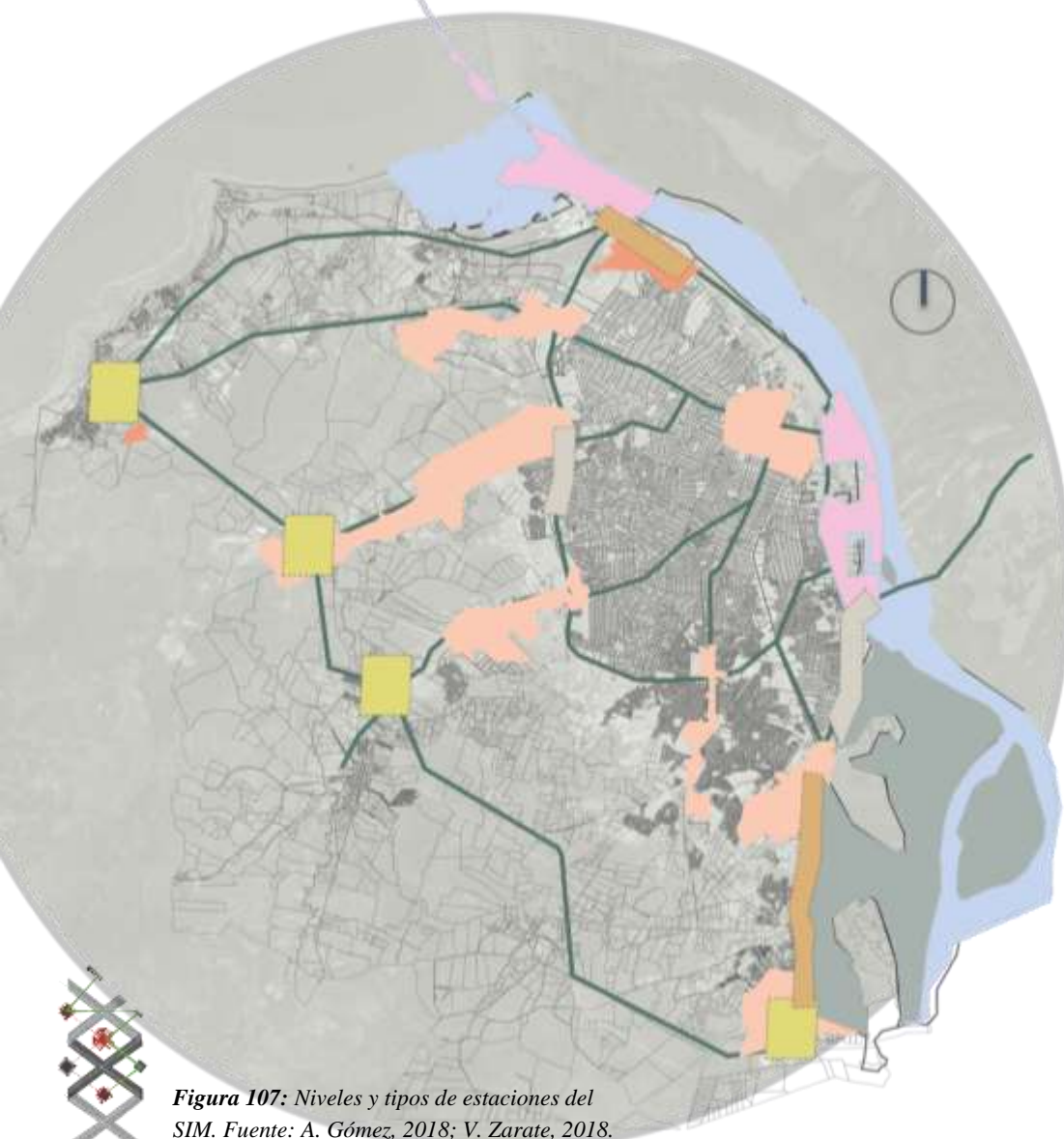


Figura 106: Plano topológico del sistema integrado de movilidad. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Tratamientos urbanos



Reubicación y recuperación del suelo:

Aplicado a zonas en las que se debe reubicar población de acuerdo con los porcentajes de afectación de las líneas de los sistemas de transporte.

Plan parcial:

Aplicado en suelo de expansión, especialmente para el desarrollo de nuevas estaciones localizadas en la periferia del AMBQ.

Paisaje urbano:

Aplicado a zonas a intervenir por los sistemas de transporte, para embellecimiento y mejoramiento del espacio público

Suelo de protección:

Aplicado a suelos que requieran tratamiento urbano/ambiente debido a la intervención del medio de transporte sobre suelos ambientales especiales (remoción en masa, inundaciones, manglares, etc.)

	Centralidades metropolitanas		Reordenamiento territorial
	Zona portuaria		Paisaje urbano
	Suelo de protección		Reubicación y recuperación del suelo

Figura 107: Niveles y tipos de estaciones del SIM. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Centralidad de malambo: propuesta del reordenamiento del territorio

Fase 2: REORDENAMIENTO Y NUEVO NODO METROPOLITANO

Teniendo en cuenta que un plan parcial reúne una serie de variables del ámbito estructural (espacios urbanos), del ámbito sistémico (infraestructura y servicios básicos urbanos), estrategias del orden social, económico e institucional, entre muchos otros aspectos, la siguiente propuesta trata de centrarse en una reorganización del territorio distribuyendo las áreas urbanas por usos y funciones permitiendo así soportar las nuevas dinámicas que unen un sistema metropolitano de movilidad y sus respectivos nodos exigen en la vía de conseguir dinamizar el desplazamiento humano en cualquiera de sus variantes o posibilidades y la interactividad que estos generan entre sí con las actividades interrelacionadas con los usos designados en la centralidad. En el siguiente grafico se ilustrara la localización de la centralidad malambo y los diferentes sistemas que se articulan en el nodo Mokaná.

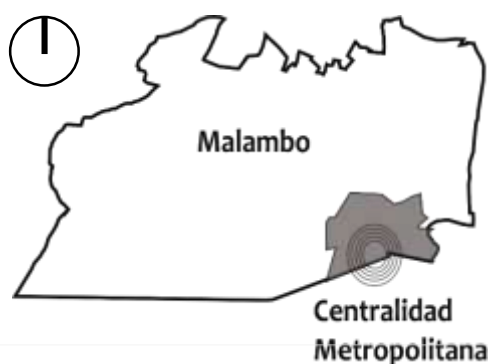
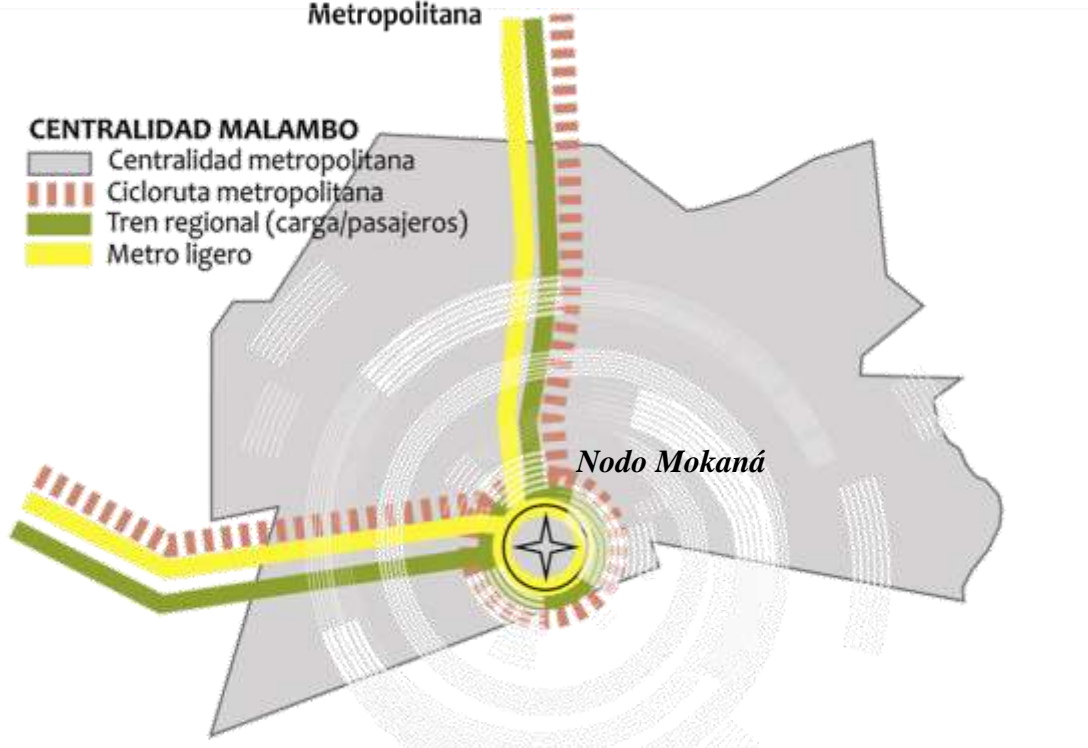


Figura 108: Localización de la centralidad de Malambo y del nodo metropolitano Mokana. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

CENTRALIDAD MALAMBO

- Centralidad metropolitana
- Cicloruta metropolitana
- Tren regional (carga/pasajeros)
- Metro ligero



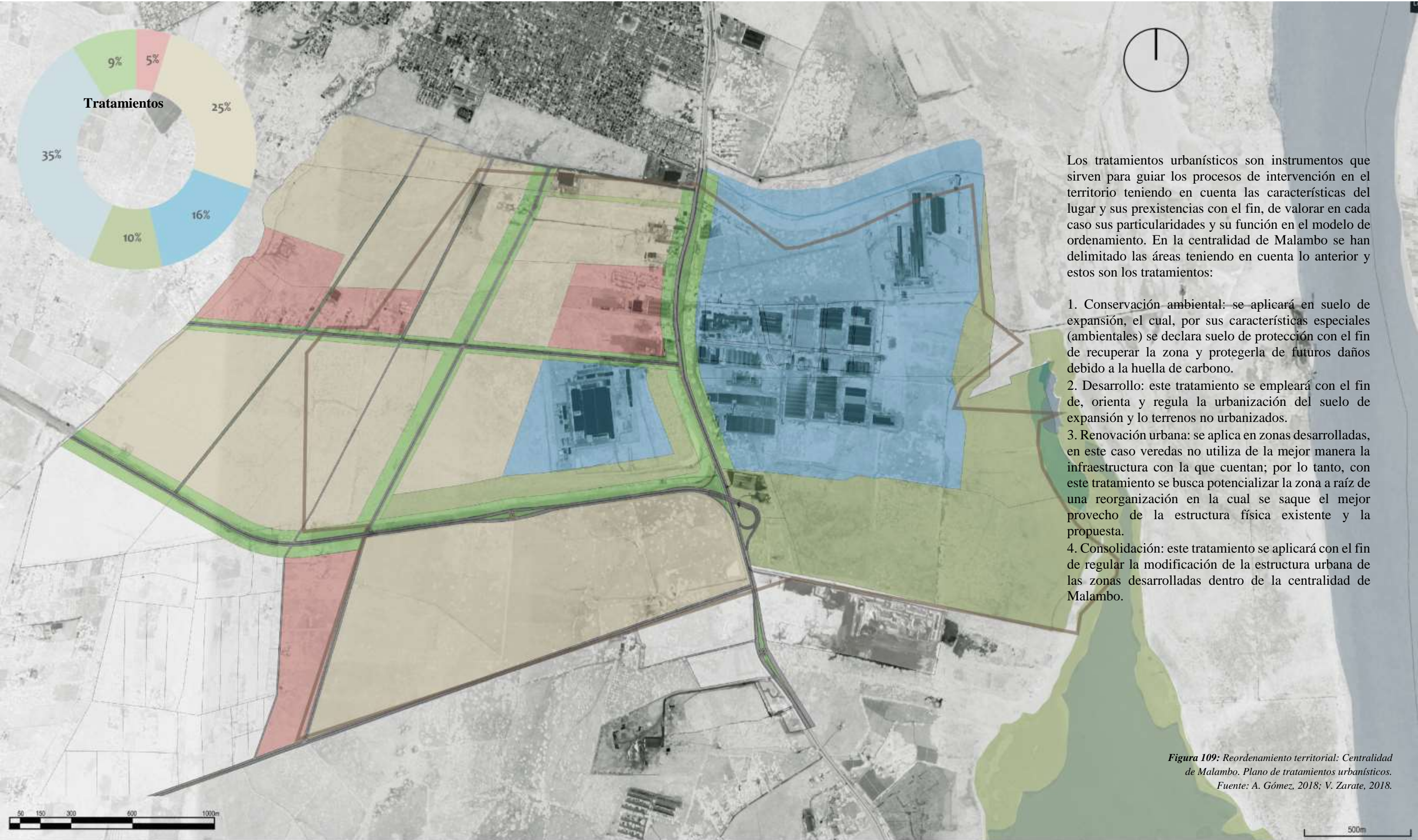
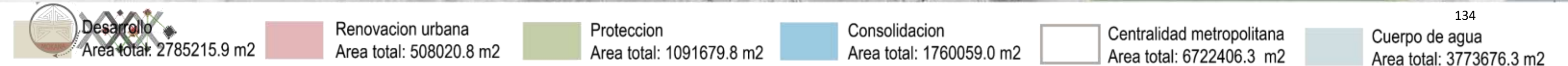


Figura 109: Reordenamiento territorial: Centralidad de Malambo. Plano de tratamientos urbanísticos.
Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

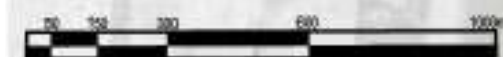


Vialidad



La Centralidad de Malambo tiene dos ejes vehiculares importantes uno de ellos es La Oriental, vía de carácter nacional la cual conecta a la población de los municipios sobre la ribera del río Magdalena con a la centralidad y sus actividades industriales pues solamente el parque industrial PIMSA atrae diariamente 6.000 trabajadores. El otro corredor es la circunvalar de la prosperidad vía de carácter metropolitano que hoy en día se encuentra en ejecución y conectará la periferia del AMBQ y sus zonas industriales disminuyendo la circulación de transporte de carga de la ciudad.

Figura 110: Esquema básico de plan parcial:
Centralidad de Malambo. Plano de Vías
propuestas. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate,
2018.



— Ciclo vía metropolitana
— Vía Oriental

— Circunvalar de la prosperidad
— Semiarteria

— Vía Murillo (prolongación)
— Vías nodo “Mokaná”

Usos del suelo



Según el POT de Malambo la visión para este municipio es atraer la demanda industrial de Barranquilla; por ello, la vocación de este municipio es industrial. Para designar los usos de suelo propuestos, se proyecta aumentar el área destinada para dicho uso, siendo este el principal o predominante. Entonces, para el correcto funcionamiento del uso principal y teniendo en cuantas las necesidades generadas y existentes en la zona se proponen los usos complementarios como: el uso logístico, institucional, comercial, servicios, y el área destina para el nodo metropolitano Mokaná que albergará varias actividades por lo tanto, se denominará zona como uso mixto o múltiple.

El uso múltiple proporcionará a la centralidad de Malambo servicios (S1, S2, S3), tales como: Office Center, Hotel, locales, escenarios deportivos, espacio público, comercio (T3, T2, T1) y servicio de transporte público con conexión regional, entre otros. Debido a que la centralidad de Malambo se proyecta como un área urbana integral y epicentro de la movilidad y el transporte metropolitano, se destina un área de 81,70 Ha. De espacio público con el fin de general plazas, plazoletas, alamedas, senderos, ciclovias, ciclorrutas y demás elementos necesarios para favorecer la movilidad personal, ya que debido a las a las industrias y demás usos complementarios habrá una aglomeración de personas en esta zona y se debe garantizar la seguridad vial para estos actores urbanos ya que son los más vulnerables.

También, teniendo en cuenta el impacto negativo que generan las industrias y las emisiones emitidas por el transporte urbano en el medio ambiente, el área destinada para el espacio público, protección y reserva constituyen un sistema verde de 222,25 Ha que ayudará a reducir la huella de carbono, el efecto isla de calor y propiciará microclimas amigables que embellecerán el entorno urbano.

Figura 111: Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de usos propuestos. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

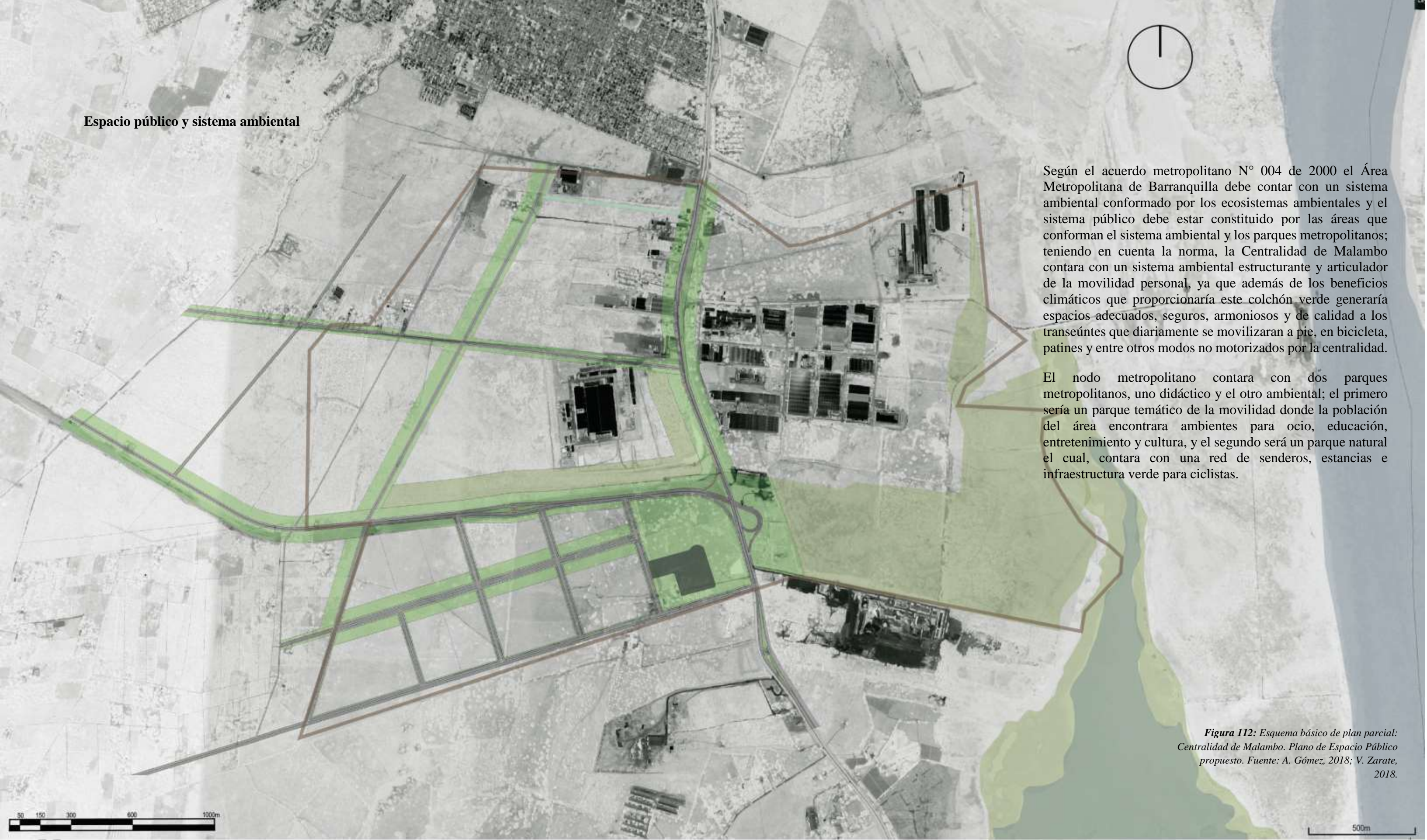


Espacio público y sistema ambiental

Según el acuerdo metropolitano N° 004 de 2000 el Área Metropolitana de Barranquilla debe contar con un sistema ambiental conformado por los ecosistemas ambientales y el sistema público debe estar constituido por las áreas que conforman el sistema ambiental y los parques metropolitanos; teniendo en cuenta la norma, la Centralidad de Malambo contara con un sistema ambiental estructurante y articulador de la movilidad personal, ya que además de los beneficios climáticos que proporcionaría este colchón verde generaría espacios adecuados, seguros, armoniosos y de calidad a los transeúntes que diariamente se movilizaran a pie, en bicicleta, patines y entre otros modos no motorizados por la centralidad.

El nodo metropolitano contara con dos parques metropolitanos, uno didáctico y el otro ambiental; el primero sería un parque temático de la movilidad donde la población del área encontrara ambientes para ocio, educación, entretenimiento y cultura, y el segundo será un parque natural el cual, contara con una red de senderos, estancias e infraestructura verde para ciclistas.

Figura 112: Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de Espacio Público propuesto. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Espacio publico
Area total: 958407.2 m2



Proteccion
Area total: 1091679.8 m2



Portal multimodal-Mitimaay
Area total: 54977.35 m2



Cuerpo de agua
Area total: 3773676.3 m2



Centralidad metropolitana
Area total: 6722406.3 m2

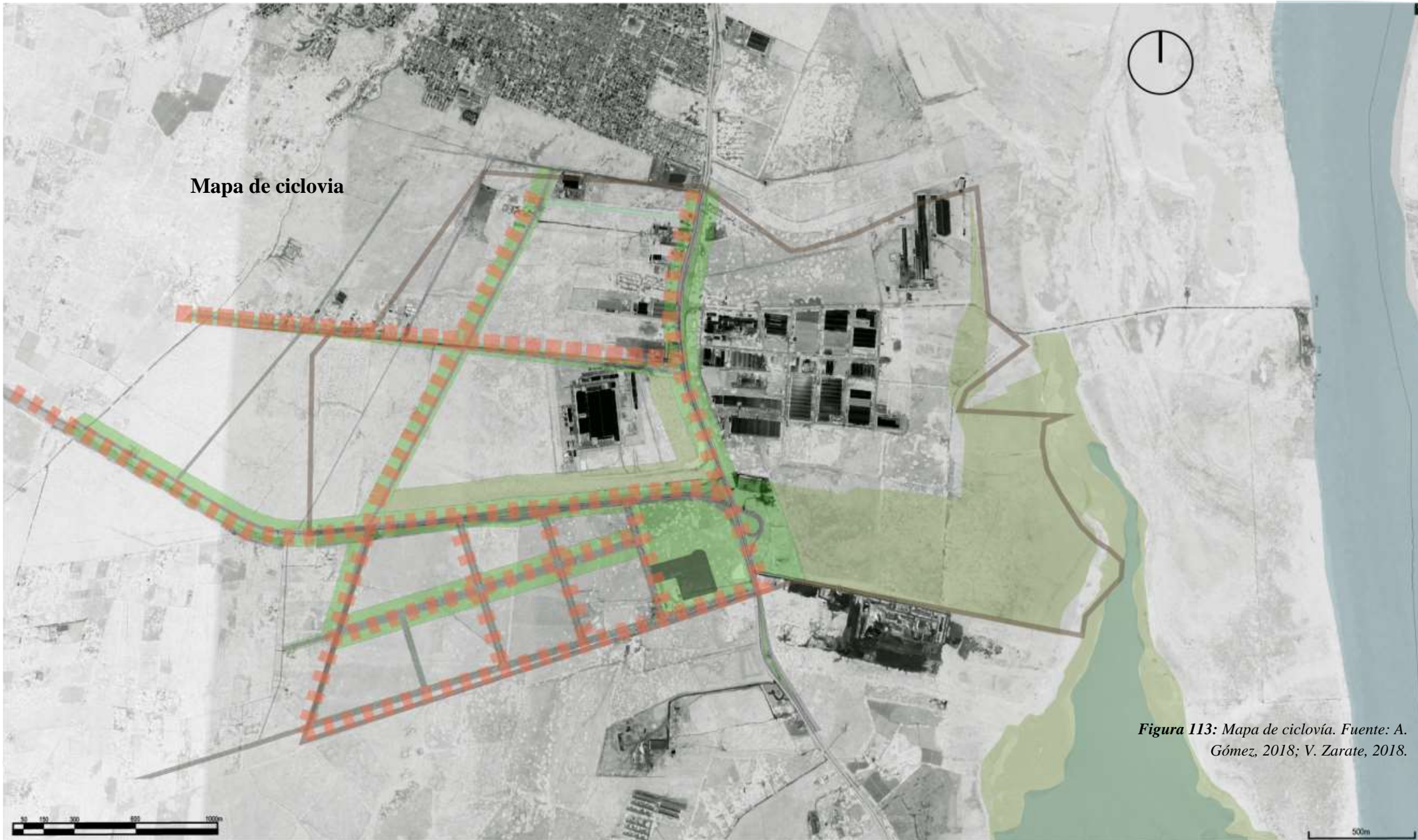


Figura 113: Mapa de ciclovía. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

El sistema de espacio público está conectado por la malla vial principal propuesta en la centralidad, de modo que, toda la zona está interconectada peatonalmente por medio del sistema verde lo que lo convierte en un eje ambiental de la movilidad, garantizándole al peatón una circulación segura a los diferentes equipamientos, ejes ambientales, zonas de trabajo, áreas residenciales y demás zonas que conforman la centralidad.

La ciclovía metropolitana se ramifica (ver Figura a la izq.) sobre las vías principales del nodo por medio de infraestructura verde o segregada, conectadas también, a parques, plazas eco-temáticas y demás espacios destinados a la recreación y el ocio.



Figura 2. Infraestructura verde o independiente.



Infraestructura verde, Bogotá.



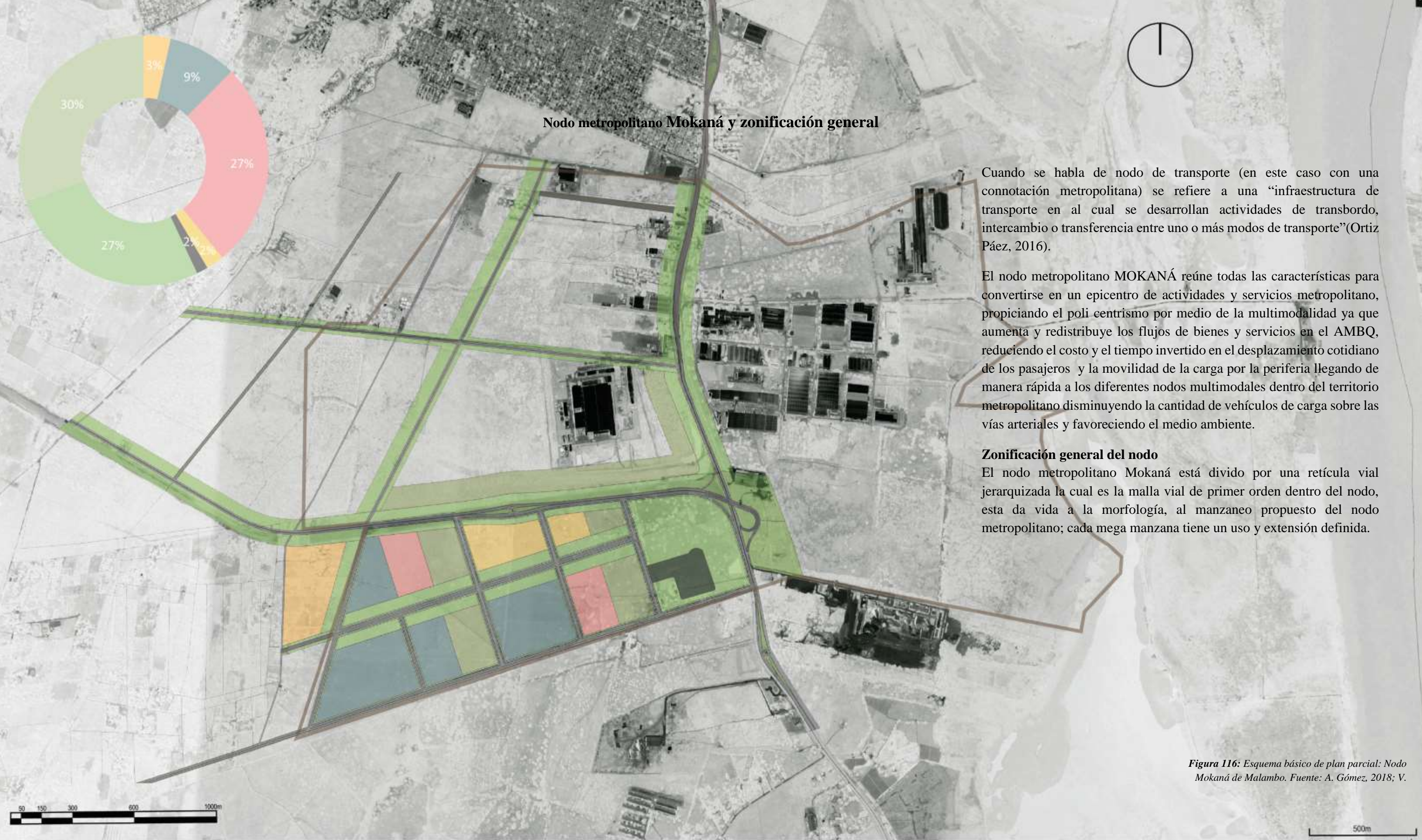
Figura 3. Infraestructura segregada.



Infraestructura segregada, Santiago.

Figura 114: Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de Espacio Público propuesto. Vistas de infraestructura para ciclistas en las grandes áreas y ejes ambientales. Fuente: <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/observatorio-de-gobierno-urbano/publicaciones-de-debates-urbanos/1407-debates-de-gobierno-urbano-9/file>

Figura 115 Esquema básico de plan parcial: Centralidad de Malambo. Plano de Espacio Público propuesto. Vistas de infraestructura para ciclistas en el sistema verde. Fuente: <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/observatorio-de-gobierno-urbano/publicaciones-de-debates-urbanos/1407-debates-de-gobierno-urbano-9/file>



Cuando se habla de nodo de transporte (en este caso con una connotación metropolitana) se refiere a una “infraestructura de transporte en al cual se desarrollan actividades de transbordo, intercambio o transferencia entre uno o más modos de transporte”(Ortiz Páez, 2016).

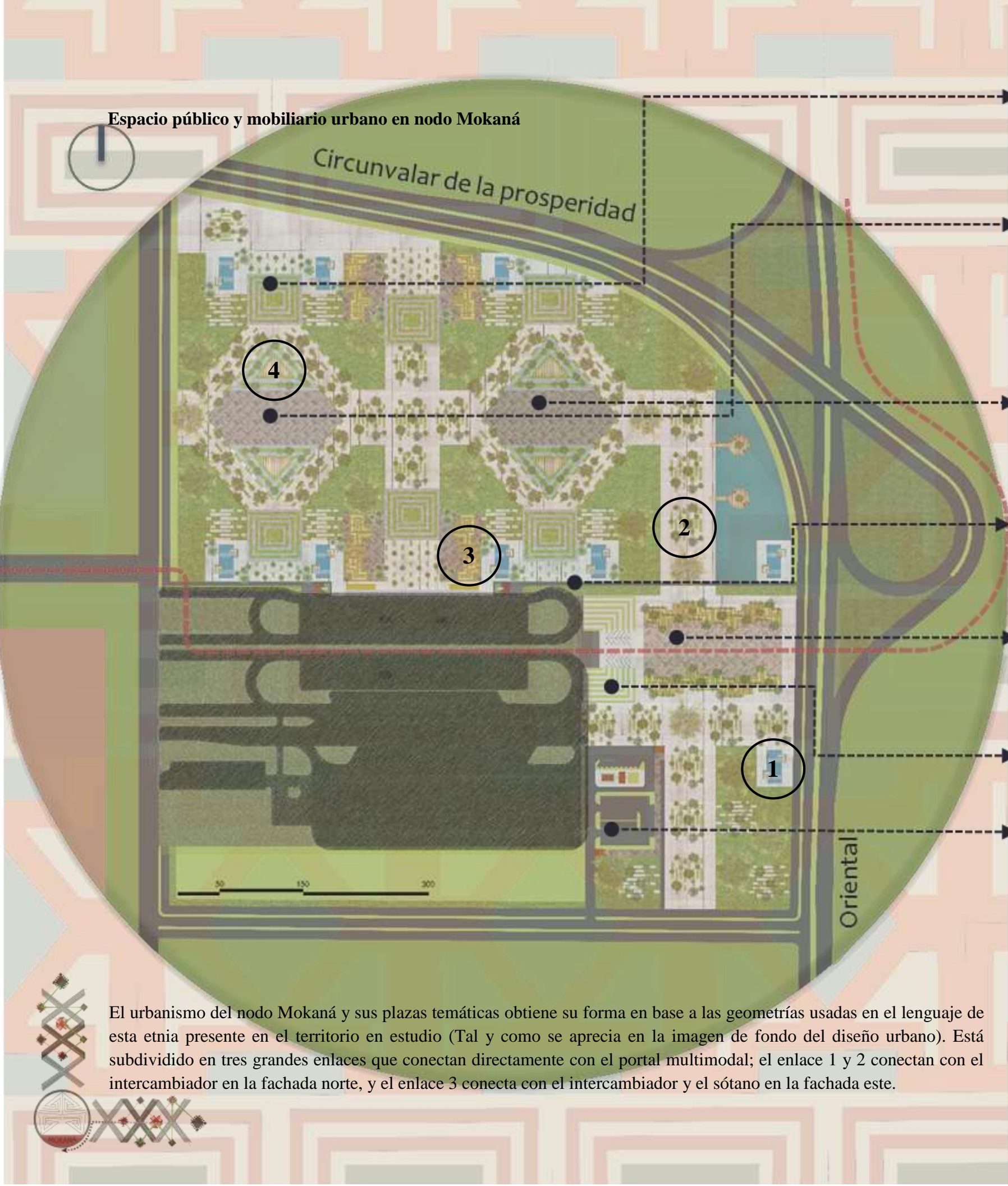
El nodo metropolitano MOKANÁ reúne todas las características para convertirse en un epicentro de actividades y servicios metropolitano, propiciando el poli centrismo por medio de la multimodalidad ya que aumenta y redistribuye los flujos de bienes y servicios en el AMBQ, reduciendo el costo y el tiempo invertido en el desplazamiento cotidiano de los pasajeros y la movilidad de la carga por la periferia llegando de manera rápida a los diferentes nodos multimodales dentro del territorio metropolitano disminuyendo la cantidad de vehículos de carga sobre las vías arteriales y favoreciendo el medio ambiente.

Zonificación general del nodo

El nodo metropolitano Mokaná está dividido por una retícula vial jerarquizada la cual es la malla vial de primer orden dentro del nodo, esta da vida a la morfología, al manzaneo propuesto del nodo metropolitano; cada mega manzana tiene un uso y extensión definida.

Figura 116: Esquema básico de plan parcial: Nodo Mokaná de Malambo. Fuente: A. Gómez, 2018; V.





Espacio público y mobiliario urbano en nodo Mokaná

Circunvalar de la prosperidad

Oriental

PLAZA TEMATICA: Ayeruá (Ir-venir)

1 ENLACE: Aanajú (Nosotros)

2 ENLACE: Guaap (Agua)

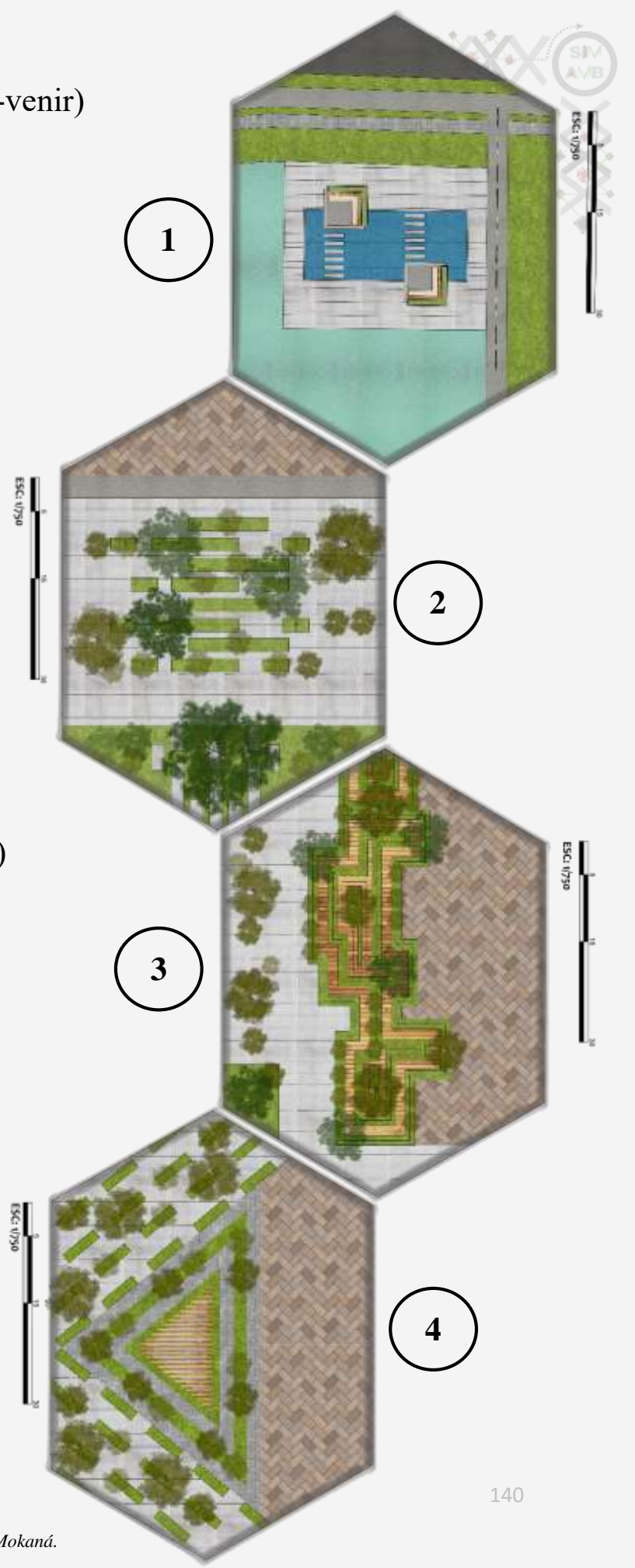
Ciclovía

3 ENLACE: Akunhe (Ancestros)

Plataforma ecológica de ingreso

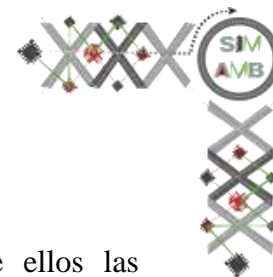
Servicios complementarios
(Parqueaderos privados y taxis)

El mobiliario urbano está dotado de corredores verdes con vegetación autóctona, zonas y estancias ligadas a la red de ciclovías y sus biciparqueos, cuerpos de agua en estancias pasivas y el gran lago como elemento natural y eje estructurante del paisaje urbano; estación de taxis y estacionamientos para



El urbanismo del nodo Mokaná y sus plazas temáticas obtiene su forma en base a las geometrías usadas en el lenguaje de esta etnia presente en el territorio en estudio (Tal y como se aprecia en la imagen de fondo del diseño urbano). Está subdividido en tres grandes enlaces que conectan directamente con el portal multimodal; el enlace 1 y 2 conectan con el intercambiador en la fachada norte, y el enlace 3 conecta con el intercambiador y el sótano en la fachada este.

Figura 117: Espacio público y mobiliario urbano en nodo Mokaná.
Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Nodos como epicentros replicables y radios de influencia

Las redes urbanas están conformadas por tres elementos principales entre ellos las conexiones las cuales tiene la función de unir varios tipos de elementos, como son: Cuerpos de agua, zonas verdes, un jardín o cualquier elemento dentro del grupo de los elementos naturales. Los lugares donde se realice cualquier actividad humana se convierten en un nodo, por ejemplo, pueden ser un sitio para hacer compras y movimientos bancarios, para sentarse y leer un libro o tomar café, con el objeto de concentrar población en un punto específico. En el caso de los elementos arquitectónicos se encuentran todos aquellos que el hombre construya para fortalecer sus nodos de actividad y para ligarse con elementos naturales. La condición básica para que un lugar, edificio, monumento sea un nodo es que debe tener definida(s) su(s) actividad(es) para atraer personas. (Cátedra de Arquitectura y Nuevo Urbanismo., 2015).

El nodo MOKANÁ (nombre étnico de la región Caribe), estará conformado por edificaciones arquitectónicas que fortalecerán las actividades del nodo generando una red de influencia que atraerá población diariamente; como es el caso del parque industrial PIMSA, con rangos de influencia extendidos por la vía oriental y la nueva circunvalar de la prosperidad complementado por equipamientos de uso logístico, comercial, institucional e industrial.

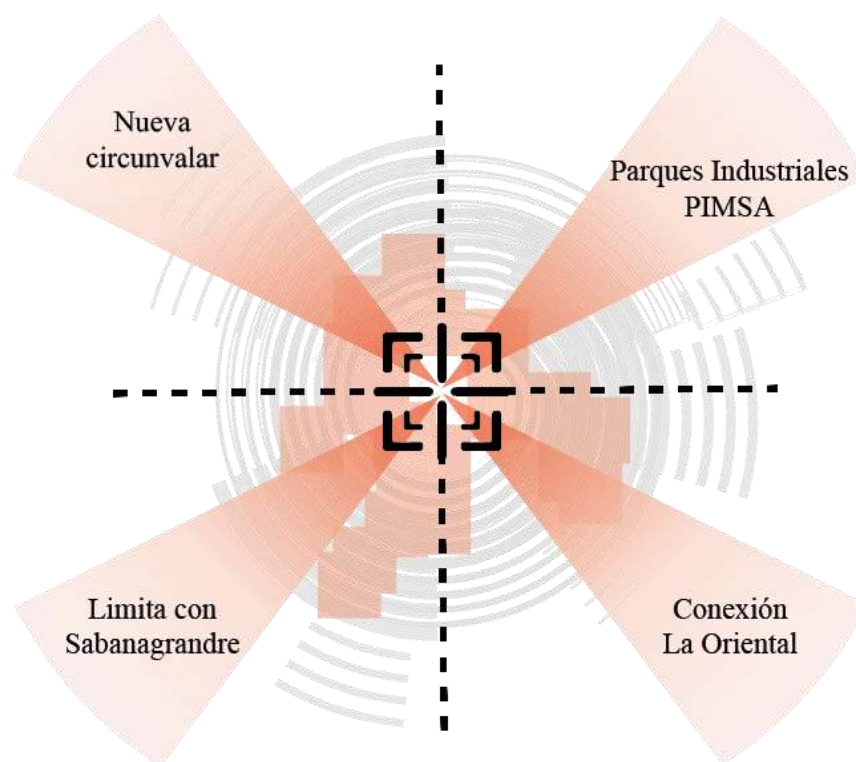


Figura 118: Nodo Mokaná como modelo de epicentro replicable de actividades y rangos de influencia. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Jerarquía de los sistemas integrados

En el caso del AMBQ el sistema integrado de movilidad y transporte se estructura alrededor del Metro Ligerio, siendo este el que bordea el municipio núcleo formando un anillo vial y de él se desprenden cadenas de transporte sobre las vías metropolitanas (a excepción de la Murillo), con el fin de distribuir dentro y fuera la población que ingresa en las horas punta de la mañana y de la tarde; por lo tanto, el Transmetro y sus rutas alimentadoras, las rutas reorganizadas del transporte público colectivo TPC, el sistema público de bicicletas, el tren regional del carga y pasajeros y el Metro fluvial, componen los medios que alimenta al metro ligero. Pero cada nodo (portal y/o estación) tendrá un sistema predominante que no necesariamente será el metro ligero, esto depende de cómo se dan los desplazamientos y la movilidad y también las características de cada nodo y su relación con el sistema metropolitano (Rodríguez, n.d.).

En caso del Portal Multimodal MITIMAAY ubicado en el modelo de Nodo MOKANÁ el medio masivo de transporte con mayor jerarquía son los buses intermunicipales, seguido del metro ligero, el *Transmetro* (SITM), el tren de carga y pasajeros y el metro fluvial (conectado por rutas alimentadoras).

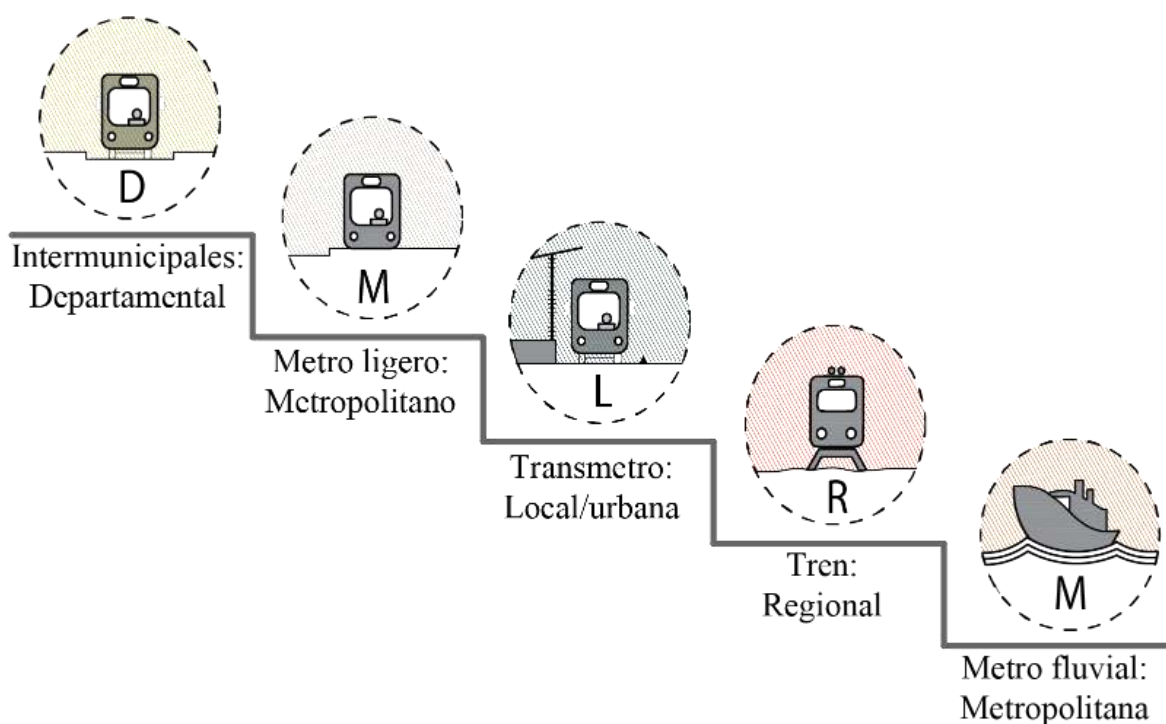
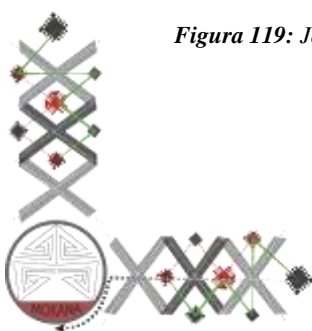


Figura 119: Jerarquías de los sistemas integrados en el nodo Mokaná. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



PERFIL VIAL - Vía Semiarteria. Secciones viales - Nodo Mokaná.



Figura 120: Perfil Nodo Mokaná. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

PERFIL VIAL - Vía Colectora. Secciones viales - Nodo Mokaná.

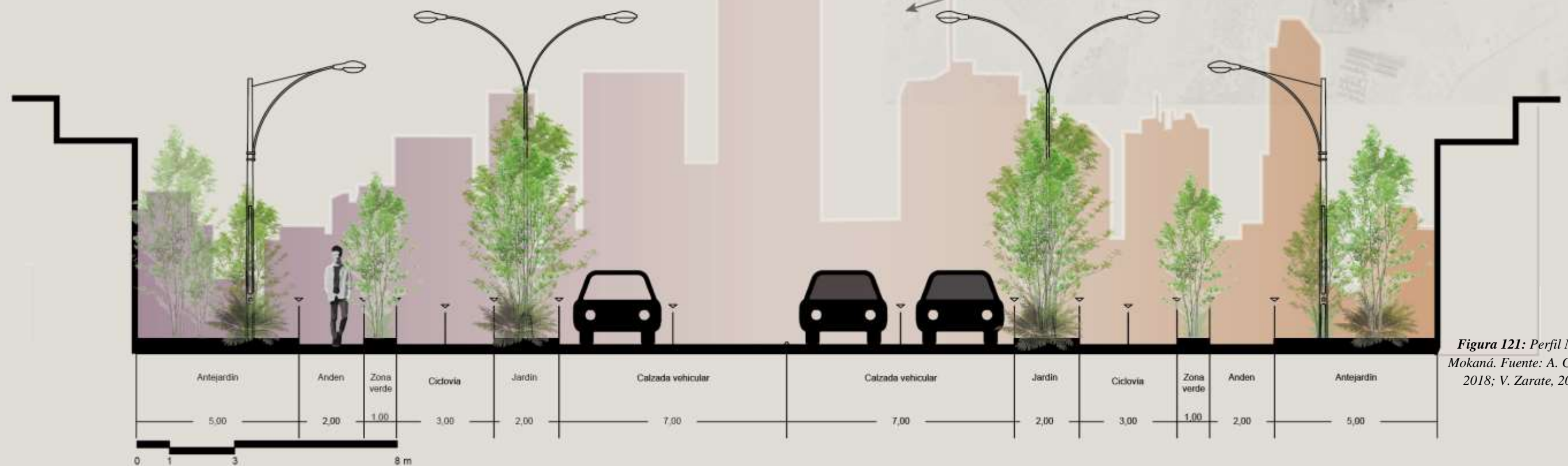


Figura 121: Perfil Nodo Mokaná. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

PERFIL VIAL - Vía Colectora.
Secciones viales - Nodo Mokaná.



Figura 122: Perfil Nodo Mokaná. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

PERFIL VIAL - Vía Nacional, La Oriental.
Secciones viales - Nodo Mokaaná.

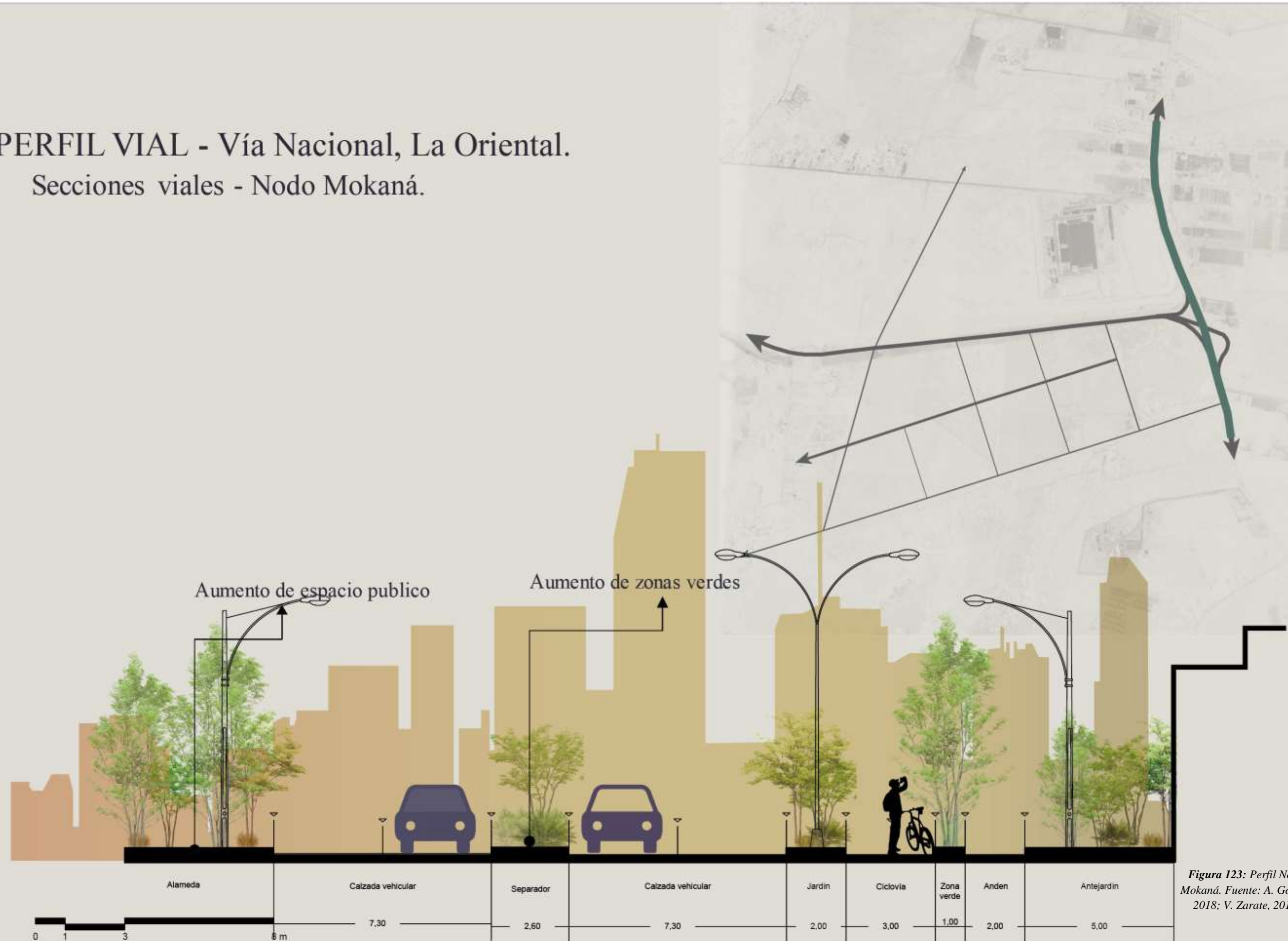


Figura 123: Perfil Nodo Mokaaná. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

PERFIL VIAL - Vía Metropolitana, Circunvalar de la Prosperidad.

Secciones viales - Nodo Mokaná.



Figura 124: Perfil Nodo Mokaná. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Portal multimodal Mitimaay

Fase 3: ESQUEMA ARQUITECTÓNICO DE PORTAL MULTIMODAL DE TRANSPORTE

Sera un proyecto integrado de transporte urbano del Área metropolitana de Barranquilla, Atlántico ubicado en el municipio de Malambo. El predio donde se desarrolla la propuesta es aledaño a parques industriales, zonas rurales y elementos naturales estructurantes del municipio, colinda con dos vías importantes como la nueva circunvalar de la prosperidad (de carácter metropolitano) y la vía oriental (de carácter nacional). Cumplirá la función de interconectar los diferentes medios de transporte tales como el tren de carga y pasajeros (escala regional), metro ligero (escala metropolitana), *Transmetro* (SITM - escala urbana/local) y buses intermunicipales (escala departamental), además de medios particulares.

El nombre del PORTAL MITIMAAY que traducido significa: *intercambio o venido de otro*, surge del lenguaje étnico de la cultura MOKANÁ predominante en el departamento del Atlántico.

Figura 125: Vista de Acceso Este a Portal multimodal Mitimaay. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Portal Multimodal

1

facilitar acceso desde el espacio público
ejes ambientales integradores

2

Espacios interiores: taquilla, seguridad, baños, sala de espera, puntos de información, enfermería, etc.
Exteriores: patio de servicio, estación de taxi, estacionamientos

3

vestíbulos amplios que resguarden las circulaciones limpias
puntos fijos y elementos de circulación mecánicos
Accesibilidad universal y rutas de evacuación

Figura 126: Pautas de distribución espacial para un portal multimodal de transporte. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Zonificación

Para el proyecto arquitectónico se conceptualiza la zonificación de la espacialidad de cada planta teniendo en cuenta la simplicidad en la distribución de los espacios con la idea de generar un diseño diáfano por medio del cual los usuarios puedan leer fácilmente el interior del portal y desplazarse rápidamente para generar ejes internos de circulaciones limpias y evitar la obstrucción en los recorridos peatonales.

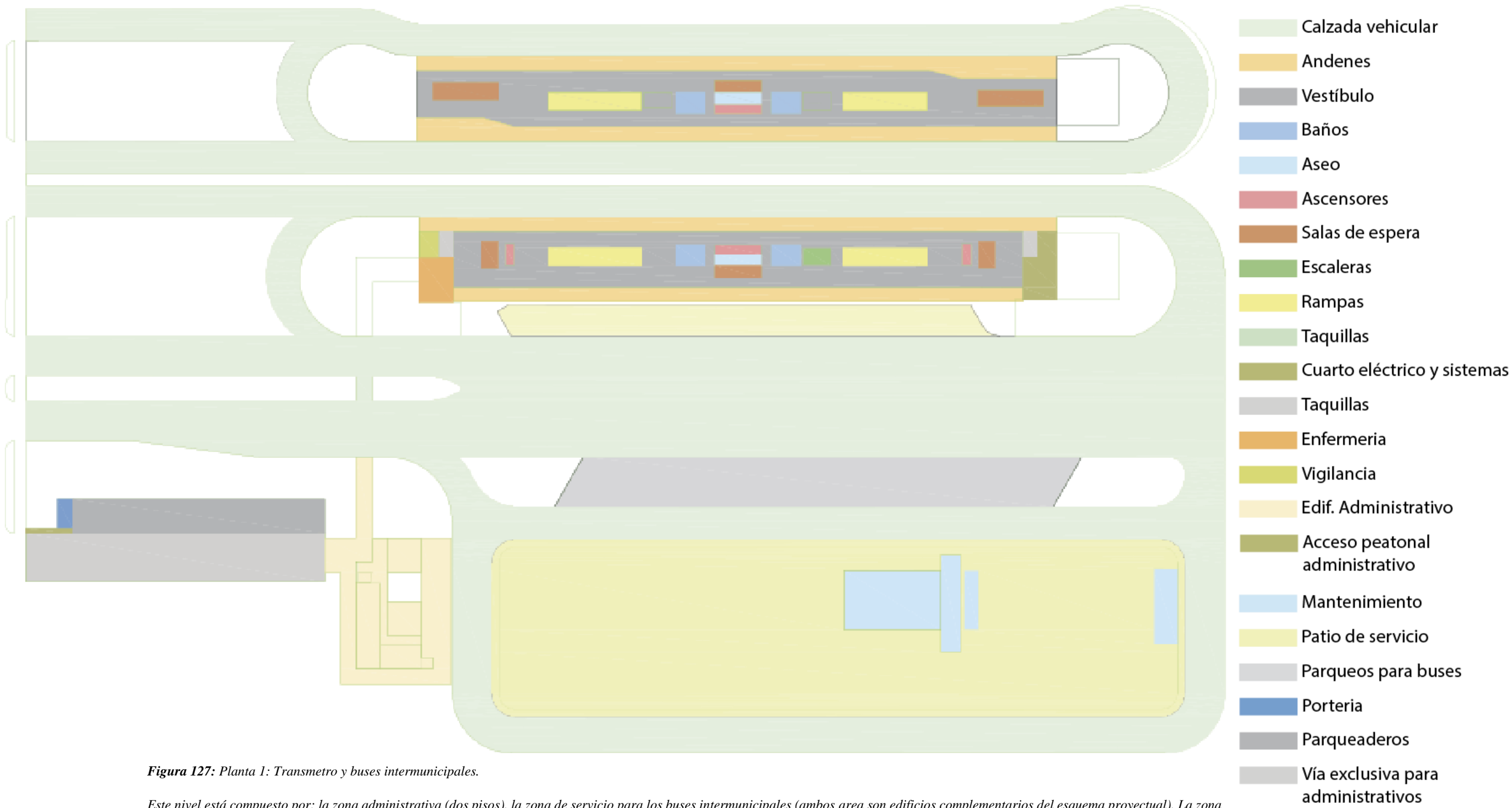


Figura 127: Planta 1: Transmetro y buses intermunicipales.

Este nivel está compuesto por: la zona administrativa (dos pisos), la zona de servicio para los buses intermunicipales (ambos area son edificios complementarios del esquema proyectual). La zona de servicio a los usuarios que usaran el sistema está conformada por dos plataformas; una para los buses intermunicipales (rutas que en su mayoría movilizaran a la población de los municipios ubicados sobre la Oriental) y la segunda plataforma es para el uso exclusivo de las rutas alimentadoras del Transmetro que conectaras a la población a escala local. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



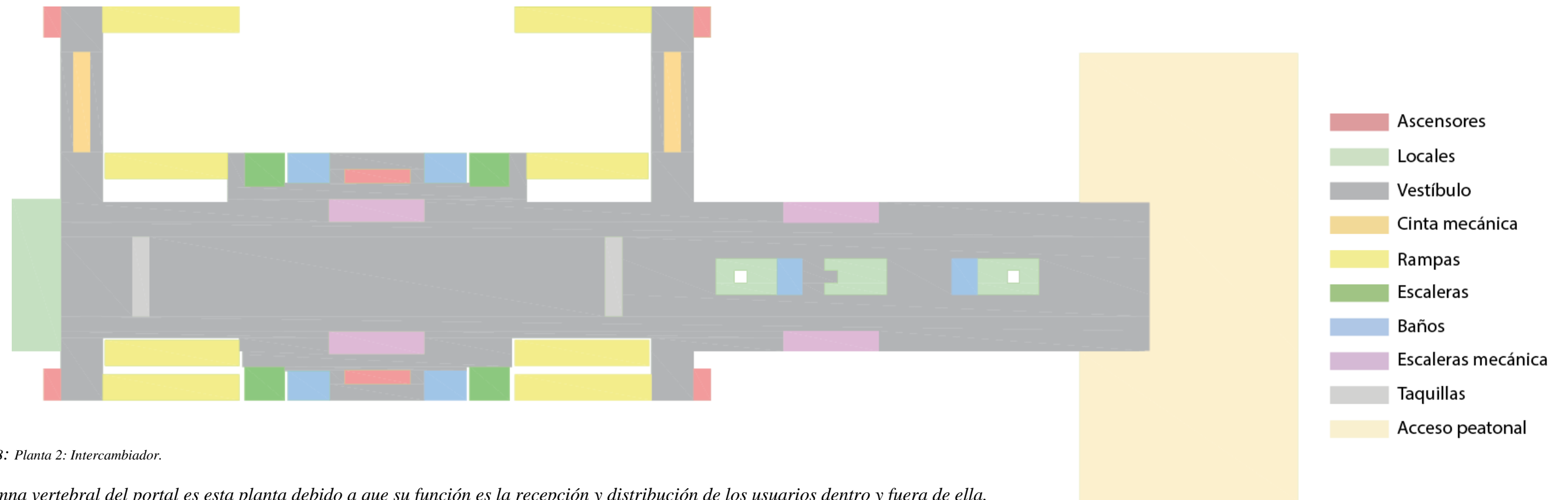


Figura 128: Planta 2: Intercambiador.

La columna vertebral del portal es esta planta debido a que su función es la recepción y distribución de los usuarios dentro y fuera de ella. Consta de dos accesos principales con la intención de cubrir el personal que viene desde la Oriental y desde la Circunvalar de la prosperidad (fachada oeste y norte respectivamente). Este nivel es el que permite el intercambio de sistemas por medio de estructurados ejes de circulación dotados de validadores, islas comerciales y puntos fijos que facilitan la circulación vertical. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Figura 129: Planta 3: Metro ligero.

Este piso está destinado exclusivamente para el servicio metropolitano que prestará el Metro ligero. Consta de pequeñas salas de espera dotadas con asientos para aumentar el confort de los usuarios. Esta planta aparte de los puntos fijos que lo conectan con todo el portal tiene una conexión directa con el intercambiador por medio de escaleras mecánicas. El viaducto contará con dos carriles con trenes doble sentido. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



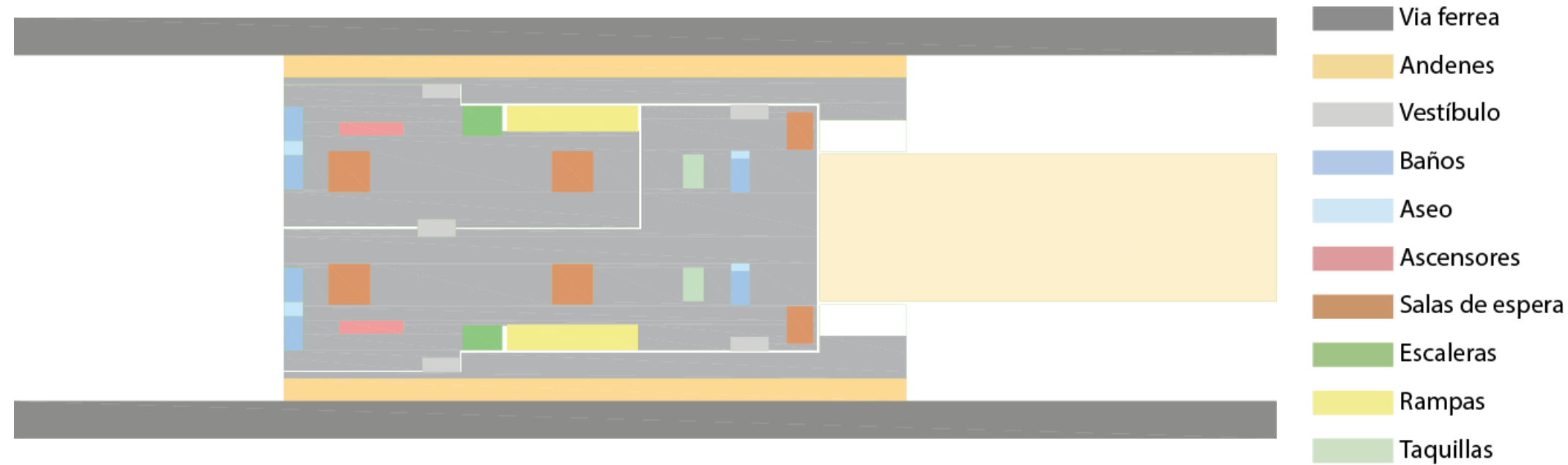


Figura 130: Sótano: tren de carga y pasajeros.

Este nivel soterrado facilitara servicio con conexión regional, pues el tren de carga y pasajeros prestara su servicio en esta planta de la estación. Consta de dos andenes cada uno con direcciones hacia Cartagena y Santa Marta. El servicio a los pasajeros se prestará en horario diurno ya que en la hora de la noche el tren transportará carga por estas tres ciudades portuarias de la región caribe. El sistema de ventilación, control de gases, vibraciones y ruidos será mitigado por gran vacío bordeado por muro de contención. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

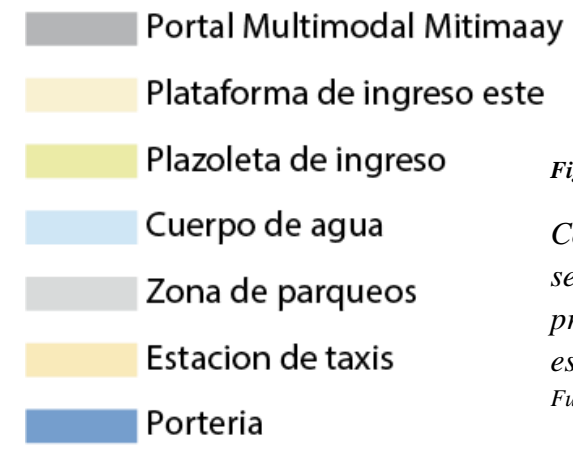
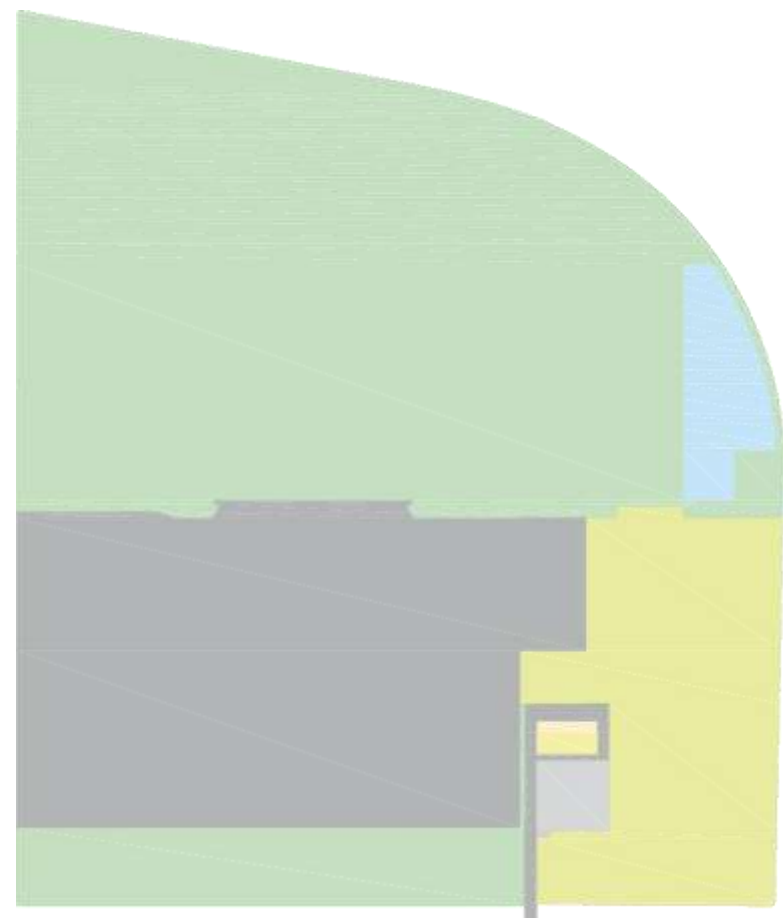
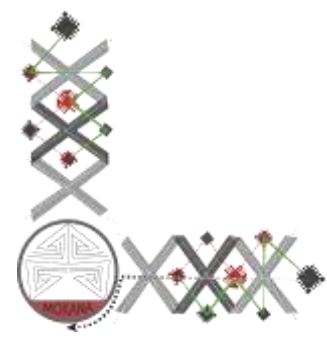
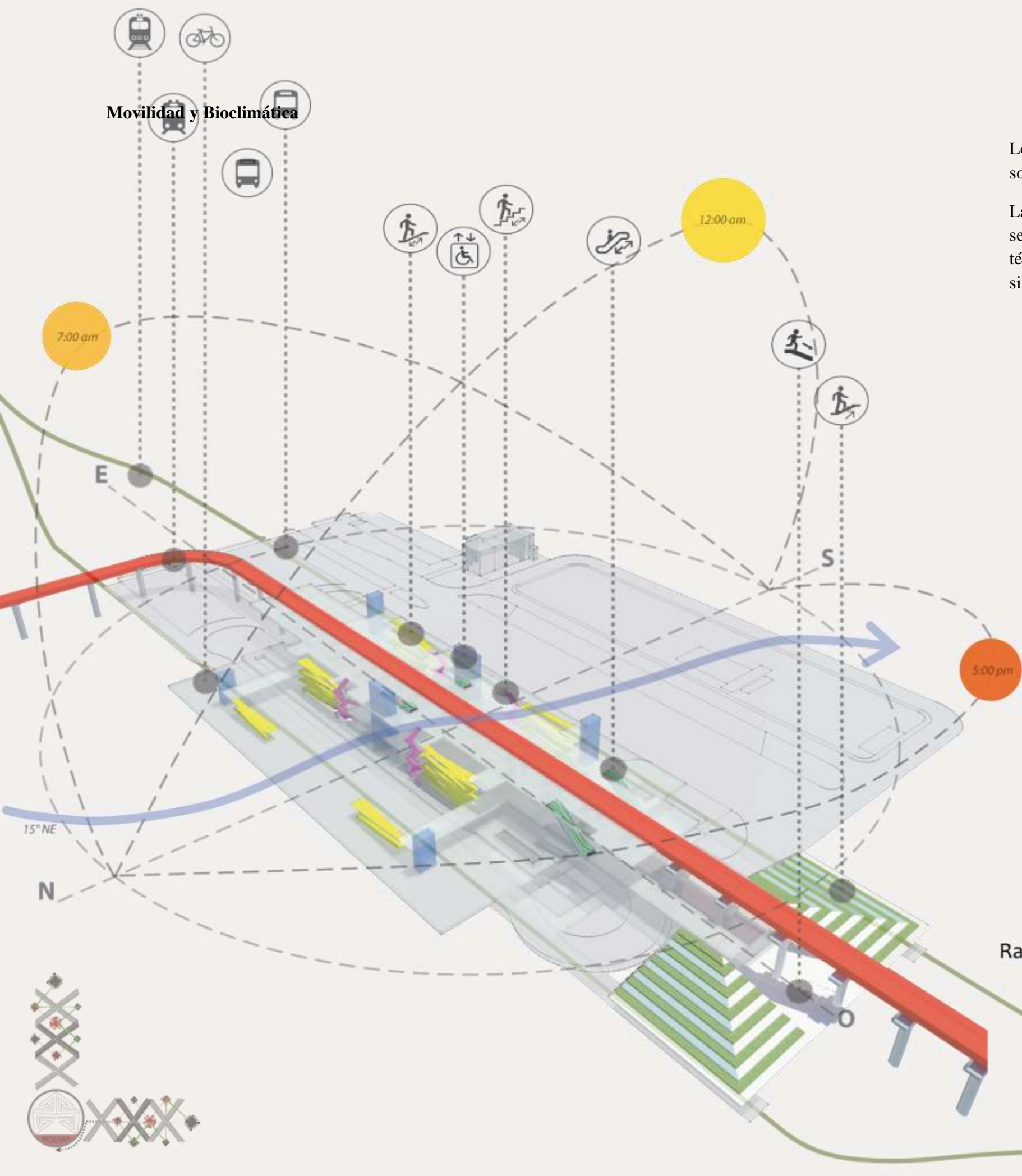


Figura 131: Zonificación general del proyecto

Costa de un parque eco temático, eje estructurante natural, servicios complementarios (estación de taxis, parqueadero privado, biciparques), rampas de acceso directo a la estación, una zona de sesión y el portal multimodal Mitimaay. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Los elementos implementados para las circulaciones peatonales en sentido vertical y horizontal son: rampas, escaleras, escaleras mecánicas, plataformas móviles horizontales y ascensores.

Las circulaciones de los medio de transporte que se articulan en el portal multimodal Mitimaay se subdividen por plataformas exclusivas y especiales para cada sistema según sus características técnicas (metro ligero y tren de carga y pasajeros); y una plataforma donde circularan dos sistemas (Transmetro e intermunicipales)

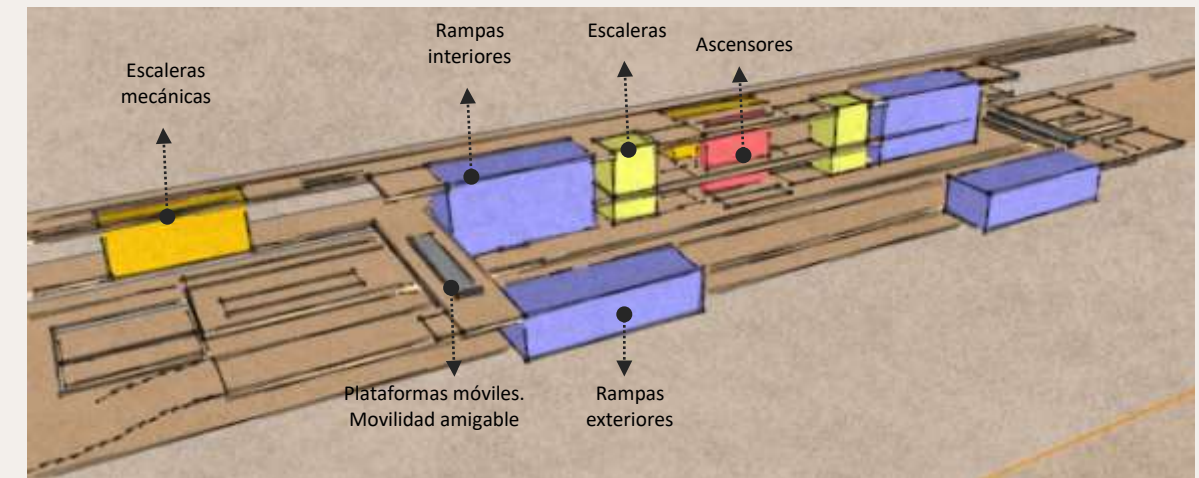
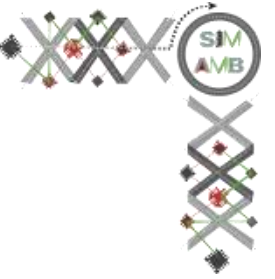


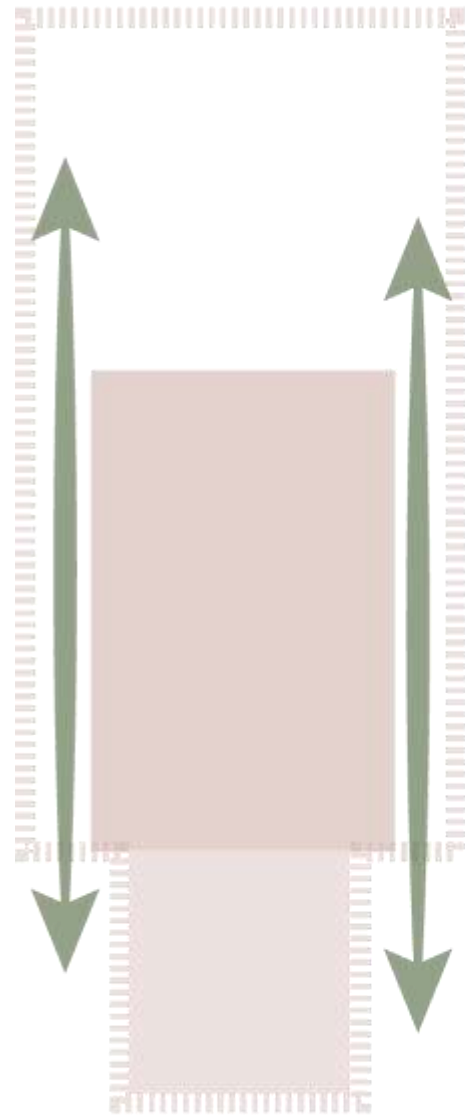
Figura 132: Elementos de circulación vertical. Pendientes en rampas para movilidad universal y detalles de escaleras. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

CIRCULACIONES PEATONALES

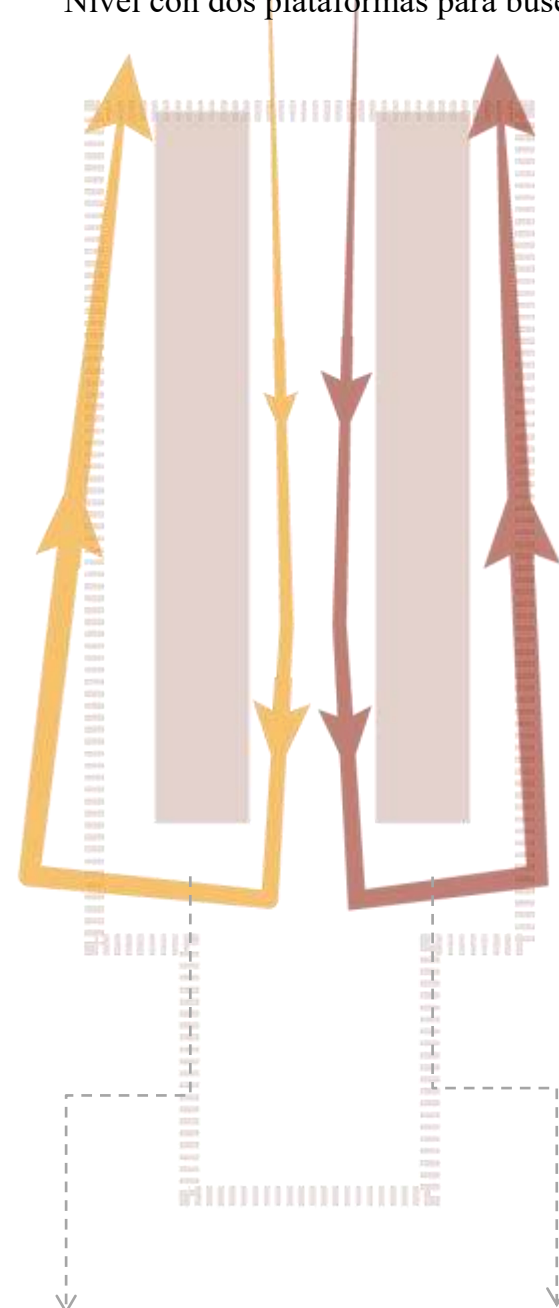
Rampas Internas		CIRCULACIONES DEL SISTEMA	
Ascensores		Tren de carga y pasajeros	
Escaleras Internas		Bicicleta	
Escaleras eléctricas		Metro ligero	
Rampa de acceso al tren		Buses intermunicipales	
Rampa de acceso al intercambiador		Transmetro	



Circulación del tren de carga y pasajeros en el sótano.
Plataforma con dos viaductos férreos a los laterales



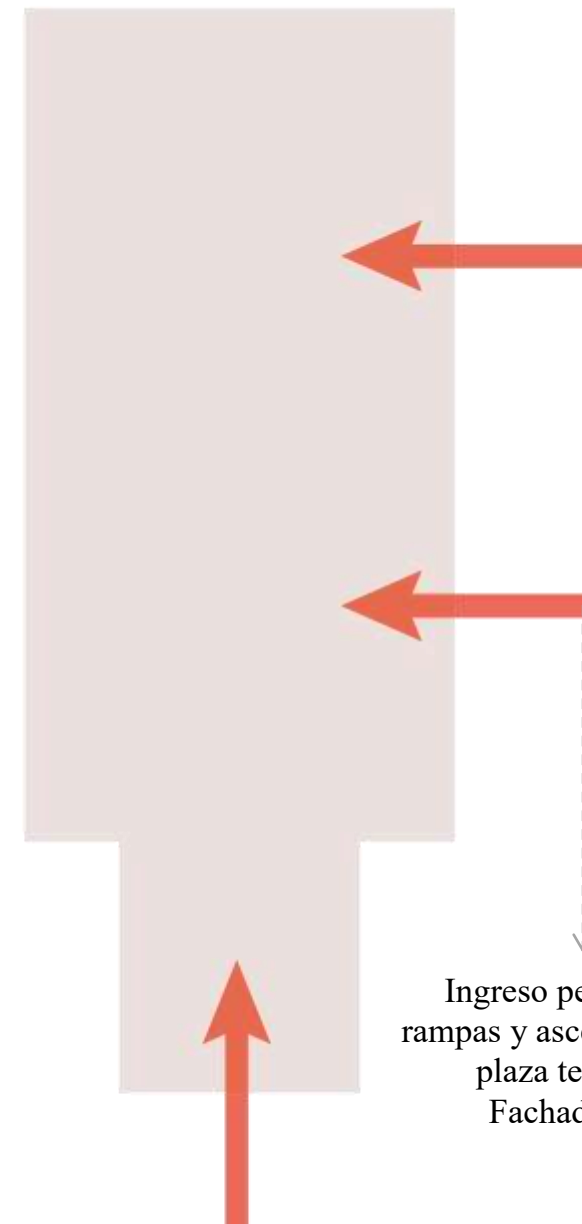
Circulación de los sistemas en el primer piso.
Nivel con dos plataformas para buses



Circulación de los buses intermunicipales. Plataforma con zonas de servicios, maniobras y parqueaderos

Circulación de las rutas alimentadoras del Transmetro

Ingreso peatonal al portal multimodal
Plataforma en el segundo piso que funciona como intercambiador



Ingreso peatonal por rampas que conectan con el intercambiador y el sótano. Fachada este.

Ingreso peatonal por rampas y ascensores desde plaza temáticas. Fachada norte.

Circulación del metro ligero.
Plataforma en el tercer piso con viaducto central aéreo de uso exclusivo

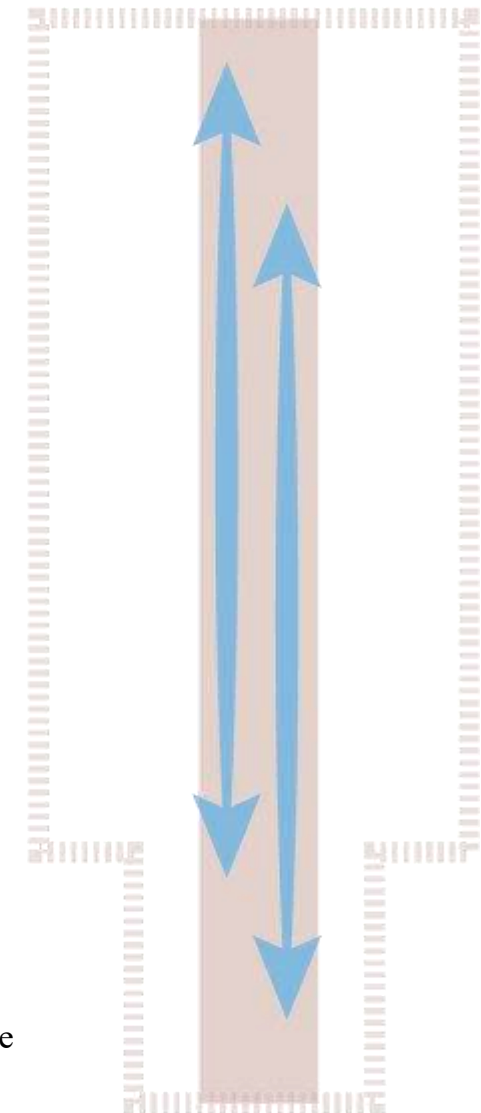
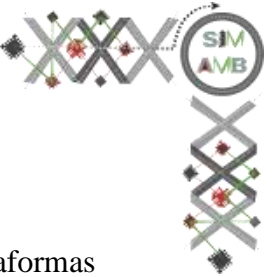


Figura 133: esquemas explicativos sobre la circulación peatonal y de los medios de transporte en cada nivel del portal multimodal. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.





Organigrama de funciones

El portal multimodal MITIMAAY se compone de 4 plataformas representadas en el grafico por cada medio de transporte que llega al proyecto (tren de carga y pasajeros, buses intermunicipales, Transmetro (SITM) y metro ligero), cuyas conexiones se realizan a través de puntos fijos (escaleras, elevadores y rampas), las plazas públicas también tienen acceso directo al portal, cuyos puntos de conexión vertical favorece la accesibilidad universal y afianza la versatilidad del proyecto con circulaciones limpias y eficientes.

Como edificios complementarios se encuentran la administración, el patio de servicios para buses intermunicipales, la zona de parqueos de bicicletas y la estación de taxis.

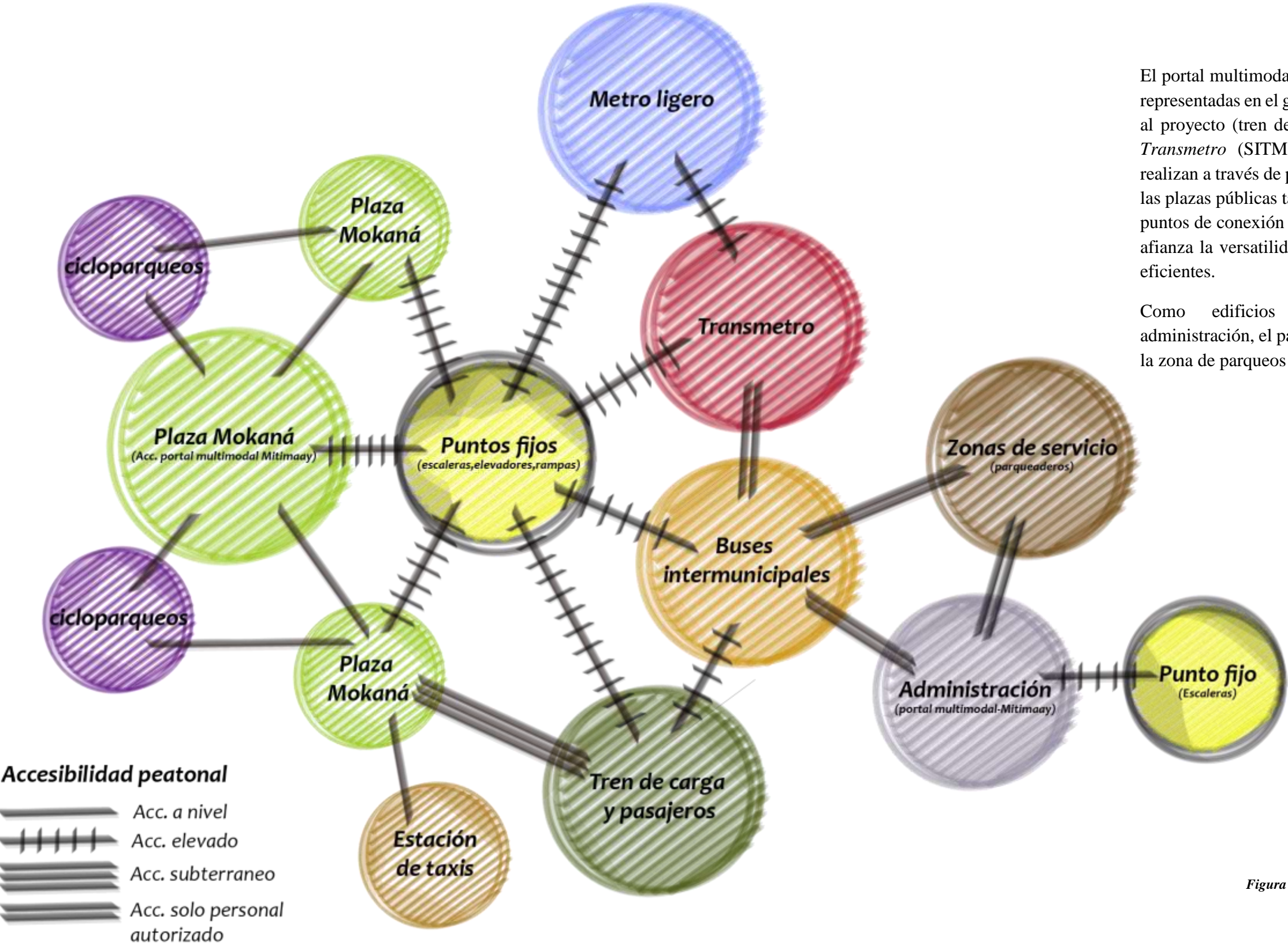
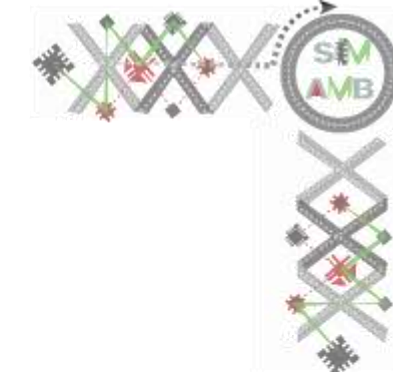


Figura 134: Organigrama. Lógica De Funcionamiento Del Sistema. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Lista de necesidades/ cuadro de áreas

A la hora de realizar el estudio de áreas y necesidades del portal multimodal MITIMAAY se tuvo en cuenta criterios de logística, movilidad, ingeniería, funcionalidad y aspectos socioculturales y medio ambientales. Para estructurar la funcionalidad del diseño, se clasificó cada nivel del portal en plataformas acorde a las necesidades de desplazamiento de los usuarios. En la siguiente ilustración se da a conocer las necesidades espaciales y sus respectivas áreas.



Cuadro de áreas - Portal Multimodal Mitimaay	Espacio		Áreas m2
Plataforma tren de carga y pasajeros	Vestibulo		434,4
		Ascensores	55,34
	Punto fijo	Rampas	210,8
		Escaleras	67,9
	Baños		128
	Servicio general		27
	Sala de espera		275,71
	Andenes		891,36
	Viaducto del tren de carga y pasajeros		2989,75
	Plataforma de ingreso		2144,57
	Taquillas		87,7
	Comercio		46,22
Total			6590,31
Cuadro de áreas - Portal Multimodal Mitimaay	Espacio		Áreas m2
Plataforma de buses intermunicipales	Vestibulo		1535,54
		mantenimiento	7132,98
	Zona exterior	Estacionamiento s de servicio	1581,00
		Zonas de servicio	656,00
	Punto fijo	Ascensores	53,96
		Rampas	201,78
		Escaleras	30,80
	Sala de espera		88,97
	Andenes		1085,05
	Estacionamiento de embarque		912,27
	Baños		76,76
	Servicio general		32,85
	Servicios complementarios		124,11
	Vias		15747,30
	Taquilla		46,86
	Seguridad y vigilancia		32,80
	Enfermería		96,00
Total			29435,03

Cuadro de áreas - Portal Multimodal Mitimaay	Espacio		Áreas m2
Exteriores	Parque temático Mokañá		117158
		Cuerpo de agua	5479
	Bicicparqueos		641,96
	Plaza de ingreso (este)		27983
	Plaza de ingreso (norte)		603,75
	Rampas publicas de ingreso (norte)		3092
	Vigilancia		28,48
	Parqueadero particular		1806
	Total		156792,19
Cuadro de áreas - Portal Multimodal Mitimaay	Espacio		Áreas m2
Plataforma Transmetro	Vestibulo		2195,31
		Ascensores	27,67
	Punto fijo	Rampas	201,78
		Escaleras	57,40
	Sala de espera		121,54
			1251,89
			5147,04
	Baños		76,76
	Servicio general		32,85
	Total		9162,24

Cuadro de áreas - Portal Multimodal Mitimaay	Espacio		Áreas m2
Administración	Vestibulo		161,64
		Escalera	
	Recepcion	Zona de publica	146,78
	Baños		
	Zonas de servicio cocineta		
	Centro de operaciones	Zona de privada	215,69
	Salon multiple		
	Habitacion para conductores		
	Secretaria general		
	Transito y movilidad		
	Planeacion y mantenimiento		
	Contaduria		
	Tesoreria		
	Recursos humanos		
	Sala de juntas		
	Monitoreo		
	Archivo		
	Gerencia		
	Sub gerencia		
	Vigilancia		28,7
	Parqueaderos		544,81
	Vias		920,73
Total			2283,16

Cuadro de áreas - Portal Multimodal Mitimaay	Espacio		Áreas m2
Plataforma metro ligero	Vestíbulo		2284,81
	Punto fijo	Ascensores	55,34
		Rampas	415,32
		Escaleras	165,20
		Escaleras eléctricas	257,12
	Baños		153,26
	Sala de espera		483,91
	Andenes		1599,59
	Viaducto del metro ligero		1559,55
Total		6974,10	
Cuadro de áreas - Portal Multimodal Mitimaay	Espacio		Áreas m2
Plataforma buses intermunicipales	Vestíbulo		5327,54
	Punto fijo	Ascensores	88,41
		Rampas	621,99
		Escaleras	165,20
		Escaleras eléctricas	256,11
	Baños		208,96
	Zona comercial		419,55
	Plataforma de ingreso		2692,41
	Banda eléctrica		101,50
	Rampas externas (desde la plaza)		215,99
Ascensores externos (desde la palza)		32,40	
Total		10130,10	
Servicios complementarios	Estacion de taxis	parqueadero de taxis	458,92
		Vías	245,92
	Total		704,84
Para un total general de: 378864,19			

Figura 135: Lista de necesidades/ cuadro de áreas, portal multimodal Mitimaay. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Esquema proyectual

Ver paneles anexos en JPG – material de exposición tesis pregrado

Ver planos anexos en PDF

- Nodo metropolitano
- Plata general
- Planta edificio administrativo
- Sótano
- Plana 1
- Planta 2
- Planta 3
- Corte

Sistema estructural

Materialidad

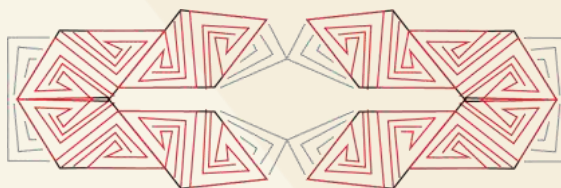
Vistas 3D





CAPITULO IV

Conclusiones, pautas y recomendaciones





Conclusiones

El territorio metropolitano ha crecido de manera semi concéntrica sin una organización que permitiera una adecuada distribución de la población inmigrante atraídas por las actividades de bienes y servicios que ha ofrecido Barranquilla desde sus inicios, a este fenómeno se le suma la población que hoy en día ingresa al AMBQ desde los municipios aledaños (municipios dormitorio) a esta; dicho aumento ha ocasionado, progresivamente, caos en los sistemas de movilidad y ha motivado el aumento de la congestión de la ciudad, ya que la infraestructura de transporte actual, no consigue cubrir ni abastecer la totalidad de la oferta que el territorio metropolitano genera diariamente. Tal situación en efecto, lo que termina por consolidar es el uso del transporte informal tradicional, y la emergencia de sistemas existentes tales como los “moto-carro y bici-coche”, que no necesariamente cumplen con los estándares de seguridad y calidad para un sistema, pero permiten el funcionamiento y las dinámicas comunitarias en estos entornos. Economías informales, entre otras, que hoy siguen en aumento, incrementando el parque automotor, la tasa de accidentalidad, y la degradación de la infraestructura de la movilidad en la dirección de la Insostenibilidad y nulidad de la multimodalidad o la integralidad entre los mismos.



Figura 136: Grafico donde se evidencian estadísticas de accidentalidad. 212 peatones víctimas de accidentes de tránsito durante el 2016. Fuente: folleto informativo de la alcaldía de Barranquilla, 2018.

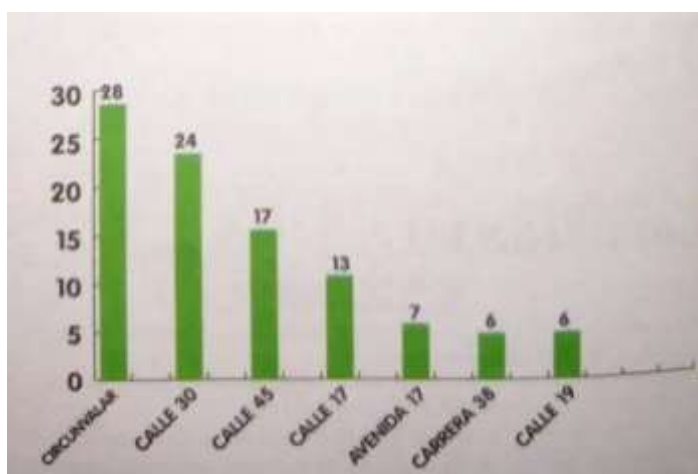
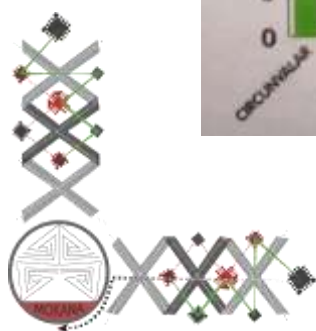


Figura 137: Grafico donde se evidencia estadísticas de accidentalidad. Vías con mayor número de peatones víctimas en accidentes de tránsito durante el 2016. Fuente: folleto informativo de la alcaldía de Barranquilla, 2018.





Gran parte del Área Metropolitana de Barranquilla no cuenta con las óptimas condiciones para garantizar la accesibilidad universal y la seguridad vial peatonal debido a la carencia de espacio público y mobiliario urbano y bajos estándares de calidad en el paisaje urbano y en la movilidad se destacan importantes conflictos viales en las intersecciones entre la circunvalar (anillo vial) y las vías que conectan con los municipios del AMBQ debido a variaciones del perfil vial, ocasionando un efecto embudo que congestiona los flujos vehiculares, aumentan los tiempos de recorridos, los trasbordos y los trayectos de viaje para llegar al destino. Con la intención de disminuir y mejorar las problemáticas anteriormente descritas en el año 2010 es inaugurado el *Transmetro* (SITM), conectando actualmente al municipio de Soledad con Barranquilla en sentido SUR-NORTE, pero la calidad del servicio fue disminuyendo paulatinamente debido al elevado número de usuarios en el sistema y la ineficiente cantidad de buses en servicio; el *Transmetro* (SITM), fue inaugurado hace ocho años y hasta el momento la mayoría de sus estaciones no funcionan en su totalidad, tampoco ha aumentado su cobertura a los demás municipios del área (Malambo, Galapa, Puerto Colombia).

Con todo lo anterior, se evidencia que la movilidad del Área Metropolitana de Barranquilla sufre un desequilibrio en términos de Movilidad Sostenible, por tanto urge la creación de Planes Estratégicos que promuevan la implementación de un *Sistema Integrado De Movilidad Urbano Sostenible* que acorde a su modelo de ciudad permita renovar su tipología para un mejor aprovechamiento de su infraestructura vial, permitiendo la coherente organización en la integración con otros medios de transporte público, que permitan mejorar aspectos económicos, sociales y ambientales en la población y su territorio; disminuyendo los tiempos de recorrido, aumentando la calidad de los sistemas y la infraestructura vial, dotando la ciudad de un mejor espacio público y zonas verdes que generen cultura ecológica, aplicando políticas urbanas y metropolitanas acorde a los planes de ordenamiento territorial (P.O.T) para el buen funcionamiento y desarrollo del Área.





MOVILIDAD EQUILIBRADA

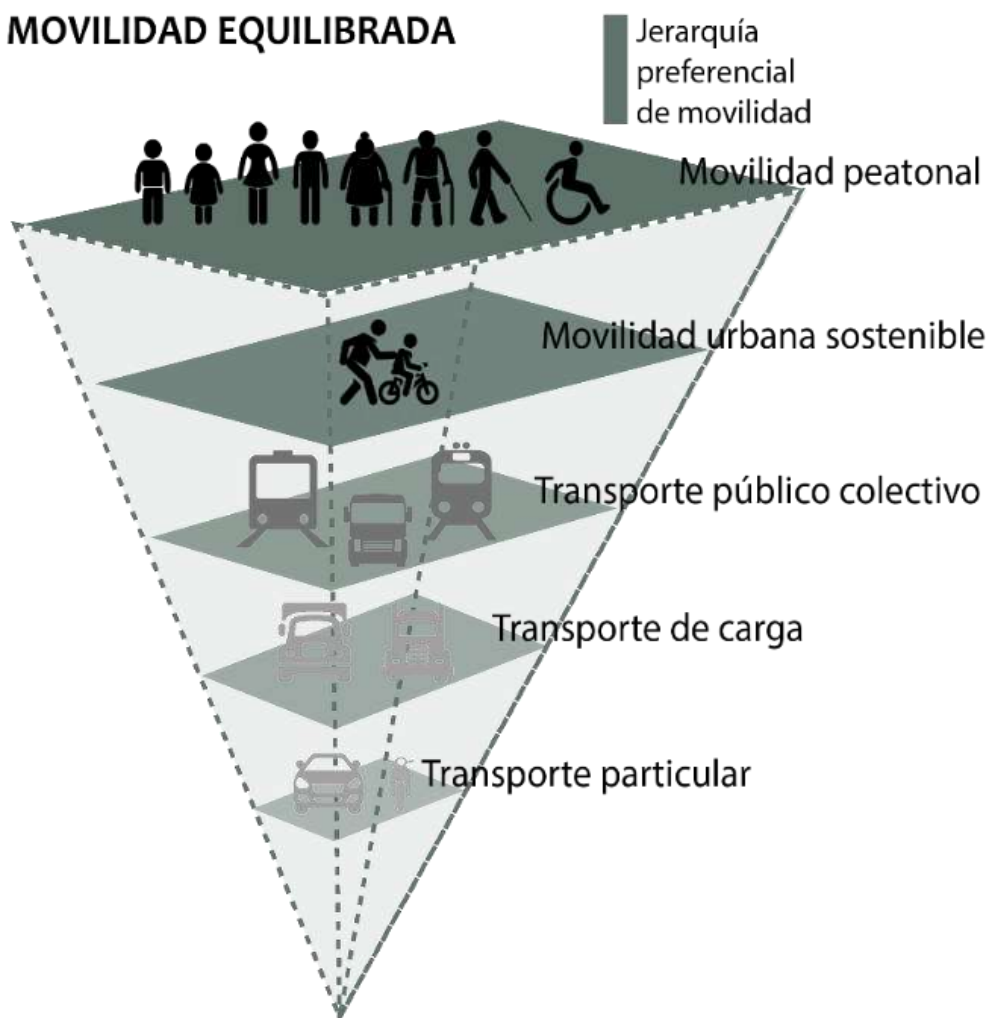


Figura 138: representación de la movilidad equilibrada para el AMBQ. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

A través de la propuesta SIM-AMBQ se teje una nueva red de nodos de actividades humanas a escala metropolitana que fomenta el poli-centrismo del territorio, articulándose a un conjunto de equipamientos como elementos arquitectónicos y elementos naturales que fortalecen el rango de influencia de cada nodo. Cabe resaltar que la propuesta está fuertemente ligada a la sostenibilidad pues los medios de transporte propuestos poseen características amigables, ya que, promueven la aplicación de nuevas tecnologías, la utilización del espacio público y el aumento de zonas verdes, respetando los sistemas estructurantes naturales del territorio y fortaleciendo la participación ciudadana con el medio ambiente.

Como aporte final en esta investigación se elaboró una metodología de diseño para un modelo de nodo metropolitano, el nodo escogido hace parte de la nueva red policéntrica de nodos multimodales e intermodales de transporte, en este caso, para el municipio de Malambo, Atlántico. Para el diseño de este modelo se clasificaron tres etapas:





Primera etapa:

Criterios de localización del **NODO MOKANA** y el **PORTAL MITIMAAY** en la centralidad de Malambo, se tuvieron en cuenta criterios normativos, metropolitanos y locales; posteriormente se realizó un análisis para el reordenamiento territorial (esquema de plan parcial) a través de la asignación de usos, tratamientos urbanos, jerarquización vial y espacio público. Cabe resaltar que, debido al alcance de esta investigación, no se llega a desarrollar el plan parcial en su totalidad y solo se muestra una propuesta de reordenamiento.

Segunda etapa:

Proyectar la nueva trama vial del NODO MOKANÁ y jerarquizar las vías (arterias, semiarterias, colectoras y locales) teniendo en cuenta los corredores viales existentes, generando nuevos perfiles viales y adaptándolos a los medios de transporte propuestos que se conectarían en este epicentro dotando así de espacio público efectivo por medio de importantes ejes ambientales; para el diseño del espacio público y del portal multimodal se referencio la geometría usada por la etnia MOKANÁ en sus trabajos artesanales, por lo tanto los espacios diseñados adoptan del lenguaje de esta cultura con el fin de recuperar la identidad

El nodo está conformado por espacios que toman su nombre de la etnia Mokaná, a continuación el significado de cada palabra escogida para cada zona del proyecto:

- Nodo: MOKANÁ – pueblo amerindio predominante en el departamento de la Región Caribe
- Alameda: BIARÁ - camino
- Plaza temática: AYEERUÁ – viene, veir, voy, yendo
- Enlace 1: AANAJU - Nosotros
- Enlace 2: GUAAP - Agua
- Enlace 3: AKUNHE - Ancestros
- Portal: MITIMAAY – intercambio, venido de otro (Blanco Martínez, n.d.).

Tercera etapa:

En el PORTAL MITIMAAY la jerarquía de los medios de transporte varia con respecto a los rangos metropolitanos de cada núcleo, esto pasara en todos los nodos y depende de sus características y su relación con el sistema metropolitano, las rutas del *Transmetro* (SITM), y los buses intermunicipales tendrán accesibilidad a nivel cada uno con sus plataformas de servicio, los buses intermunicipales por ser el medio de mayor jerarquía cuenta con amplias zonas de servicio; el metro ligero llegara al portal a través de un viaducto aéreo y el tren se conectara por medio de vías férreas subterráneas. Con el fin de promover una ciudad ciclo-inclusiva, se integró la ciclovía metropolitana a zonas específicas de acceso directo al portal multimodal con su respectivo mobiliario urbano.





Servicios auxiliares y complementarios

Para la distribución espacial se consideró clasificar los medios de transporte por niveles con el fin de lograr circulaciones limpias y el uso eficiente de las plataformas, su materialidad consta de elementos bioclimáticos como el bambú, policarbonato y perfilería metálica que brinda esbeltez al sistema estructural. El Portal MITIMAAY contará con servicios complementarios y auxiliares y estos cambiarán dependiendo del tipo de estación o portal que se diseñe.

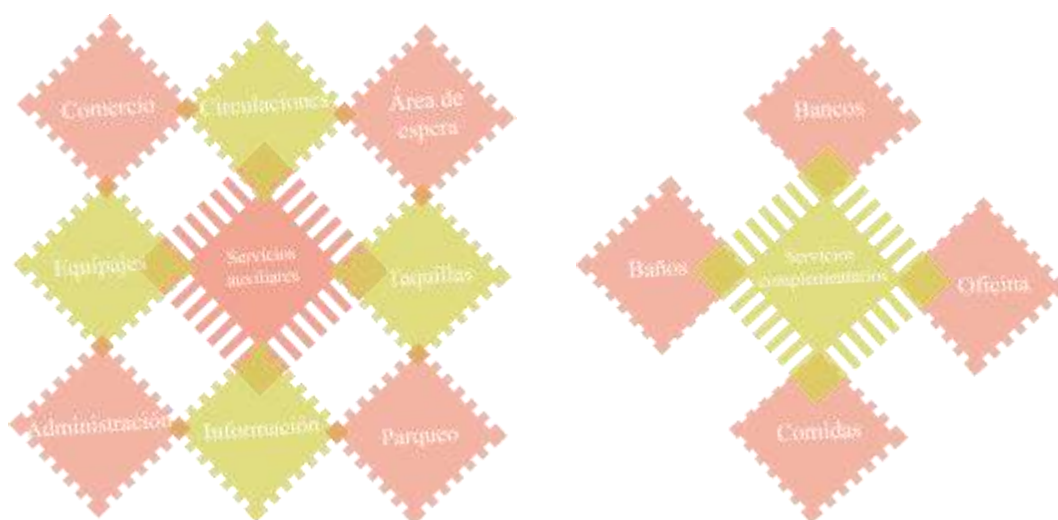


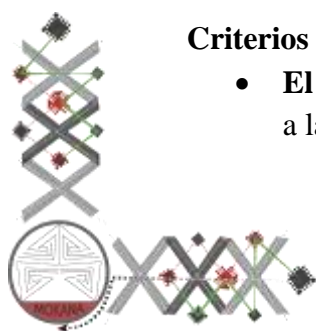
Figura 139: Servicios auxiliares y complementarios para un portal multimodal AMBQ.
Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Ahora bien, en esta investigación se plantea una alternativa a una problemática concreta “la movilidad sostenible”, lo hace a través de una propuesta integral y multiescalar que apunta no solo a la regeneración urbana de un sector del municipio de Malambo, desde una perspectiva muy concreta: el transporte público, sino también a la conexión con los demás municipios del área metropolitana en especial con la ciudad de Barranquilla como ente centrar administrativo del AMBQ. En tal sentido, como resultado de esta investigación no aventuramos a generar algunas recomendaciones y pautas que pueden ser aplicadas a la hora de plantear estrategias que vinculen Sistemas Integrales de Movilidad Sostenible con la particularidad de la Multimodalidad como factor fundamental en la creación de Nodos Metropolitanos de transporte público.

Así pues, tenemos, lo siguiente:

Criterios de localización:

- **El ámbito normativo** incluye aspectos legales, políticas urbanas y normas dirigidas a la protección del medio físico natural.



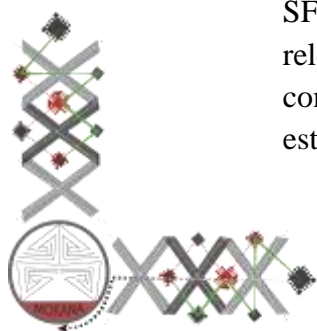


En relación con las políticas de movilidad, la localización de la estación o portal debe estar en sintonía con las políticas de transporte dirigidas al mejoramiento de la movilidad; con relación a las políticas de rehabilitación o preservación urbana, la localización debe favorecer las políticas a la recuperación de espacios públicos deteriorados y a la preservación de áreas de valor histórico, cultural o arquitectónico; con relación a áreas que presentan alta amenaza Debe evitarse la localización de la estación o portal cerca de áreas naturales con condiciones de alta amenaza; con relación a la preservación de áreas naturales, la localización de la estación o portal debe ser distante a cuerpos naturales que constituyan áreas de preservación.

- **El ámbito metropolitano** reúne criterios que orientan la ubicación de las estaciones considerando la estructura y dinámica urbana e interurbana.

Localizar la estación o portal en los principales corredores de transporte público: dentro del ámbito de las redes de transporte público de mayor densidad y con conexión a otros modos; debe localizarse en redes viales de alta conectividad: en vías ubicadas en zonas que cuenten con alta conectividad vial. Debe preverse la localización de la estación o portal a lo largo de las líneas existentes o propuestas de los sistemas ferroviarios de la ciudad, especialmente si estos estructuran las rutas de transporte superficial (HOROWITZ y THOMPSON, 1994). Conviene localizar la estación o portal en aquellas zonas de alta demanda de transporte, a fin de satisfacer la demanda de transporte y captar la demanda potencial (ARUP, 2001; RIVASPLATA, 2001; SFCTA, 2011). Ubicar la estación o portal en puntos estratégicos que permitan aprovechar la circulación en los principales corredores regionales e integrarlos con el tránsito local o metropolitano, ya sean sistemas existentes o propuestos (HOROWITZ y THOMPSON, 1994; RIVASPLATA, 2001; DE UREÑA y DÍAZ, 2010).

- **El ámbito local** considera criterios enfocados en la localización específica de la estación en función de las características urbanas del área. Los criterios de localización a su vez pueden componerse por elementos específicos (CANEVA, 2012). La localización en zonas vacantes y edificaciones blandas minimiza la necesidad de adquisición forzosa de espacios ocupados y disminuye así los costos relacionados con indemnización a propietarios, demolición y posterior implantación de la estación o portal (HOROWITZ y THOMPSON, 1994). Se propone la localización de las estaciones o portales en zonas de usos mixtos (residencial, equipamientos, comercios, oficinas), a fin de contribuir con la satisfacción de distintas demandas, fortalecer la presencia de actividades e incrementar la seguridad percibida por los usuarios, específicamente de los peatones (RIVASPLATA, 2001; SFCTA, 2011). La localización cerca de espacios de esparcimiento y edificaciones relevantes para la ciudad puede contribuir a que las estaciones sean identificadas como hitos urbanos, favoreciendo adicionalmente el acceso de los usuarios. Las estaciones también pueden ubicarse dentro o cerca de parques y otro tipo de





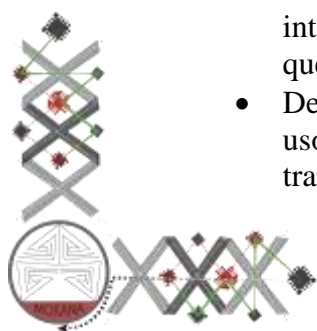
equipamiento urbano, si la demanda y otras consideraciones así lo justifican (ARUP; 2001; SFCTA, 2011).

Pautas para la distribución espacial:

- Portal multimodal e intermodal: plataformas para los sistemas, vestíbulos amplios que resguarden las circulaciones limpias, amplios andenes de embarque y desembarque, puntos fijos (ascensores, rampas y escaleras y elementos de circulación mecánicos como bandas transportadoras y escaleras eléctricas) de fácil acceso desde el espacio público que respeten la accesibilidad universal y permitan eficientes rutas de evacuación, ejes ambientales integradores (plazas, alamedas cuerpos de agua entre otros), taquillas, puntos de información, salas de espera, baños, zonas de servicio, administración, enfermería, zonas de seguridad, control y vigilancia, patios de servicios (maniobras).
- Estación intermodal: plataformas para los sistemas, vestíbulos que resguarden las circulaciones limpias, andenes de embarque y desembarque, puntos fijos como ascensores, rampas y escaleras y elementos de circulación mecánicos como bandas transportadoras y escaleras eléctricas (dependiendo del caso) de fácil acceso desde el espacio público que respeten la accesibilidad universal y permitan eficientes rutas de evacuación, ejes ambientales integradores como plazas, alamedas cuerpos de agua entre otros, (dependiendo de la ubicación y localización de la estación), taquillas, puntos de información, baños y zonas de servicio (si se requiere), seguridad control y vigilancia.

Iniciativas y estrategias:

- Para la regularización de los sistemas se deben formular estrategias que busquen disminuir los efectos desfavorables asociados a la contaminación ambiental llevadas a cabo por las modalidades de transporte público, con el objetivo de generar el buen uso y funcionamiento en la movilidad metropolitana. Y a su vez, establecer leyes que controlen y garanticen el beneficio del ordenamiento metropolitano en conjunto y no únicamente a nivel distrital.
- Para la implementación del sistema integrado de transporte público se deben formular y consolidar políticas que integren, organicen, controlen y desestimen el uso del transporte informal y que a su vez garanticen la cobertura y accesibilidad a aquellos territorios dentro del área metropolitana que por sus condiciones físicas y urbanas dificultan la cobertura de los medios de transportes integrados al sistema.
- La formulación de planes parciales para el reordenamiento territorial de las zonas donde se ubicarán los nodos metropolitanos dentro de suelos habilitados en el AMBQ; con normas estratégicas que determinen la aplicabilidad de un sistema integrado de carácter intermodal y multimodal de transporte a escala metropolitana y que se integre a la red de equipamientos colectivos.
- Desarrollar políticas que permitan socializar y concientizar a la población del buen uso en los nuevos medios de transporte sostenible, para desestimar el uso de transporte informal y el vehículo particular; con el fin de fortalecer la participación





de la población en el uso del sistema integrado de movilidad, de los equipamientos y de los elementos naturales del área.

- Fomentar la inclusión de la población a través de la promoción cultural a áreas protegidas convirtiéndolas en parques naturales con un carácter especial, y resguardar aquellas que estén catalogadas como zonas de amenaza ambiental

En conclusión, las respuesta a las preguntas de esta investigación, determina que: el área metropolitana de Barranquilla (AMBQ) cuenta con las condiciones que justifican la implementación de un sistema integrado de movilidad urbano sostenible que integran toda el Área a través de una vasta red de nodos metropolitanos que fortalece la trama existente, gracias al nuevo tejido de conexiones, complementados por los distintos modos de transporte, los equipamientos, los elementos naturales y los hitos urbanos.

Se tuvo la posible limitación del sesgo de información, ya que no se tuvo acceso a reseñas relevantes sobre datos poblacionales y encuestas *origen-destino* para un diagnóstico más acertado, se realizaron encuestas de campo en las estaciones de buses intermunicipales para obtener información con la cual se estimaron datos referenciales para el desarrollo de la propuesta, pero, cabe aclarar que estos datos son una porción del total de personas que ingresan al Área diariamente. Por lo tanto, se invita a plantear nuevos estudios que profundicen temáticas dadas en esta investigación sobre datos poblacionales, encuestas de origen destino, aforos de movilidad, planes urbanísticos, diseño operacional de transporte y logística; para lograr expandir los alcances de la investigación.





REFERENCIAS

Bermejo Altamar, F., & Orozco Lozano, W. (2011). *Análisis de las tecnologías Diesel predominantes en el parque automotor de transporte público de la ciudad de Barranquilla*. INGE CUC, 7(1), 87–96. Retrieved from <http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/ingecuc/article/view/279>

Blanco Martínez, R. (n.d.). *Talleres de implementación y arraigo de la lengua en el territorio del cacique malam*. Municipio de Malambo: Cabildo Mokaaná de Malambo, pp.54,58.

De la Cruz Severiche Maury, Z., & Fernández Vilas, A. (2015). *Urban Analysis and Smart Communities: An Approach to the Use of Technology in Everyday Mobility*. INGE CUC, 11(1), 9–24. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.11.1.2015.01>

Ferrando, F. (2008). *Santiago de Chile: antecedentes demográficos, expansión urbana y conflictos*. Revista Electrónica del Departamento de Urbanismo, N° 18, (PP. 1-3). Recuperado de <http://revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/view/249>

Martínez, C. (2015, septiembre). *Metro de Santiago, uno de los primeros sistemas de metro de Sudamérica, hoy cumple 40 años*. Plataforma Urbana. Recuperado de <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/09/15/metro-de-santiago-uno-de-los-primeros-sistemas-de-metro-de-sudamerica-hoy-cumple-40-anos/>

Jiménez Serpa, J. C., & Salas Rondón, M. H. (2017). *Aplicación de modelos econométricos para estimar la aceptabilidad de una tasa por congestión vehicular*. INGE CUC, 13(2), 60–78. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.13.2.2017.08>

Jiménez Serpa, J. C., Rojas Sánchez, A. E., & Salas Rondón, M. H. (2015). *Tariff Integration for Public Transportation in the Metropolitan Area of Bucaramanga*. INGE CUC, 11(1), 25–33. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.11.1.2015.02>

Jirón, P. (2014). *El transporte desde la movilidad: implementación del sistema de transporte Transantiago desde un enfoque de movilidad urbana*. En Williams, J. Hidalgo, R. Brand, P. y Pérez, L. (Ed.), *Metropolizaciones Colombia – Chile. Experiencia de Bogotá, Medellín, Santiago y Concepción* (pp. 183-195). Medellín, Colombia: Centro De Publicaciones Universidad Nacional De Colombia Sede Medellín.

Maquiaveli Cardoso, J. (2015). *Tão perto e tão longe: os mapas de movimento como representação espacial das barreiras de acesso ao bairro da lagoinha em belo horizonte*. Módulo Arquitectura CUC Vol. 14. Pág. 55-72. <http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/moduloarquitecturacuc/article/view/639>

Quiénes somos: Historia del Sistema (2013). *Directorio de Transporte Público: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones*. Santiago de Chile, Chile. Recuperado de <http://www.dtpm.cl/index.php/2013-04-22-15-20-06/2013-04-29-20-19-25>

Rojas Sánchez, E. & Osorio Campillo, H. (2013). *Andar: Movilidad Sostenible*. Módulo Arquitectura CUC Vol.12. Pág. 27-44. <http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/moduloarquitecturacuc/article/view/37>





Salas, R. (2001). *Evolución de la red ferroviaria e influencia de esta sobre el crecimiento urbano en Barcelona y su área metropolitana*. Recuperado De https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fhl%3Des%26as_sdr%3D0,5%26scilib%3D1&citilm=1&citation_for_view=1Cjw6EMAAAJ:u5HHmVD_uO8C&hl=es&oi=p

Albors, E. (martes, 15 DE abril del 2014). *La movilidad en Barcelona y su financiación*. Opinión. Recuperado de <http://www.elperiodico.com/es/noticias/opinion/movilidad-barcelona-financiacion-3250199>

(Informe final panel caribe versión 23). (IV foro urbano diálogos metropolitanos, un territorio con identidad- CUC 2015).

Área Metropolitana de Barranquilla, *Diálogos metropolitanos (La Ley N°1625 del Congreso de Colombia, 29 de abril del 2013)*.

Elaboración del autor, a partir de los datos de AMB, POT 2000, POT 2007 (ajustes) y POT 2012.)

(Ley 388/97, art. 9).

Teoría de modelo de ciudad (Burgess, E. W., 1925: 71).

(Timms, D., 1976: 388)

“El crecimiento de la ciudad: introducción a un proyecto de investigación” en G.A. Theodorso (compil.) (1974), *Estudios de Ecología Humana*. Barcelona, Labor, pp. 72 y 76. B y C.- Harris, C.D. y Ullman, E.D., 1945, “The Nature Of Cities”, En Hatt, P.K. y Rein, A. J. Jr. (eds.). 1957, *Cities and Society*. New York, The Free Press, pp. 237.247

(Artículo 2°. Decreto 1504 de 1998, capítulo I)

(Artículos 2°. Definiciones. Ley 769 de 2002 capítulo I).

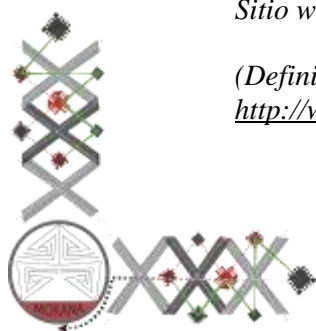
(Alexander, 1965, Gehl, 1987). (Cátedra de Arquitectura y Nuevo Urbanismo. (2015). *Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo-Número 03, Año 02, septiembre-2007*. Monterrey, Nuevo León: Tecnológico de Monterrey.)

Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. (2012). (Desarrollo Urbano. 2017, de SEDUMA Sitio web:)

(Richardson, 1988). (Becerril-Padua, Martín. (2000). *Policentrismo en las ciudades latinoamericanas. El caso de Santiago de Chile*. 2017, de Studies Association, Hyatt Regency Miami, Sitio web: <http://lasa.international.pitt.edu/Lasa2000/Becerril-Padua.PDF>)

Ministerio de Transporte. (2001). Decreto 2762 2001 PDF. 2017, (de Ministerio de Transporte Sitio web: <https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/Normatividad/Decretos>

(Definición ABC. (2007). *Definición de Estación*. 2017, de Definición ABC Sitio web: <http://www.definicionabc.com/general/estacion.php>





CTSEMBARQ, Mexico. (2010). *Sistemas Integrados de Transporte*. 2017, de Connect Cities red por la movilidad amable Sitio web: <http://movilidadamable.org/sistema-integrado-de-transporte>)

(Según: <http://www.bcn.cl/siit/nuestropais/nuestropais/region13/>) biblioteca del congreso nacional del Chile.)

(Según: <http://www.bcn.cl/siit/nuestropais/nuestropais/region13/>) biblioteca del congreso nacional del Chile.

Fuente: <http://www.metro.cl/estacion/plano-red>

<http://www.amb.cat/es/web/area-metropolitana/coneixer-l-area-metropolitana/localitzacio-i-usos-del-sol>

(Fuente: Eurostat: metropolitan regions. Eurostat, 2012).

(Fuente: IERMB a partir de Idescat)

(Fuente: Ministerio de Fomento)

<http://www.fgc.cat/esp/licitacions.asp>http://rodalies.gencat.cat/es/linies_estacions_i_trens/tipus_de_trens/
<http://www.amb.cat/mobilitat/Principales/Tranvia.aspx>
<https://www.conocerbarcelona.com/tranvia>, <http://www.tram.cat/es/lineas-y-horarios/>
<http://taxi.amb.cat/s/es/usuari/objectes-perduts.html><https://www.bicibox.cat>

Fuente: *Perfiles normativos P.O.T. manual de espacio público*,

Fuente: *Perfiles viales y definición del conflicto*, A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

Fuente: fotografía tomada de Google Maps

Fuente: Sistema Ambiental Metropolitano, Área metropolitana de Barranquilla

Fuente: Modelo de ordenamiento territorial, Área Metropolitana de Barranquilla

Acuerdo metropolitano No. 2 Art.3 002 de 2013 Área metropolitana de Barranquilla – movilidad

ARCHER, Bruce, (1963). *Método sistemático para diseñadores*, en *Design*, Vol. 64.

GARCÍA-ESTRADA, Dalmiro. (2016) *PLAN ESTRATEGICO E INTEGRAL DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DEL MUNICIPIO DE PUERTO COLOMBIA (ATLANTICO)*. Universidad de la Costa. En Línea: https://www.academia.edu/36491623/PLAN_INTEGRAL_DE_MOVILIDAD_URBANA_SOSTENIBLE_DEL_MUNICIPIO_DE_SABANAGRANDE_ATLANTICO Presentado por

GARCÍA-ESTRADA, Dalmiro. (2015) *PLAN INTEGRAL DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DEL MUNICIPIO DE SABANAGRANDE (ATLANTICO)*. Tesis de Maestría. Universidad del Norte.





PADILLA-LLANO, Samuel. (2016). *The reform of the Avenida Diagonal. Success or failure of a participatory process?. On the waterfront*, vol.46. Universitat de Barcelona. ISBN: 1139-7365. En línea: http://www.ub.edu/escult/Water/water46/water46_TOTAL.pdf

PADILLA-LLANO, Samuel. (2011). *EL MODELO BARCELONA DE ESPACIO PÚBLICO Y DISEÑO URBANO: La Participación Ciudadana en La Producción del Espacio Público Urbano*. Universitat de Barcelona. En línea: <http://hdl.handle.net/2445/20808>





ANEXOS

Dentro del proceso formal del trabajo de grado participamos en eventos académicos en el exterior dando a conocer el proyecto metropolitano en ponencias presenciales como: en la Universidad Continental de Huancayo- Perú donde ocupamos el primer lugar en la semana de la arquitectura y también la participación en plataformas internacionales como el concurso TIL Argentina 2017.





Figura 140: participaciones académicas.



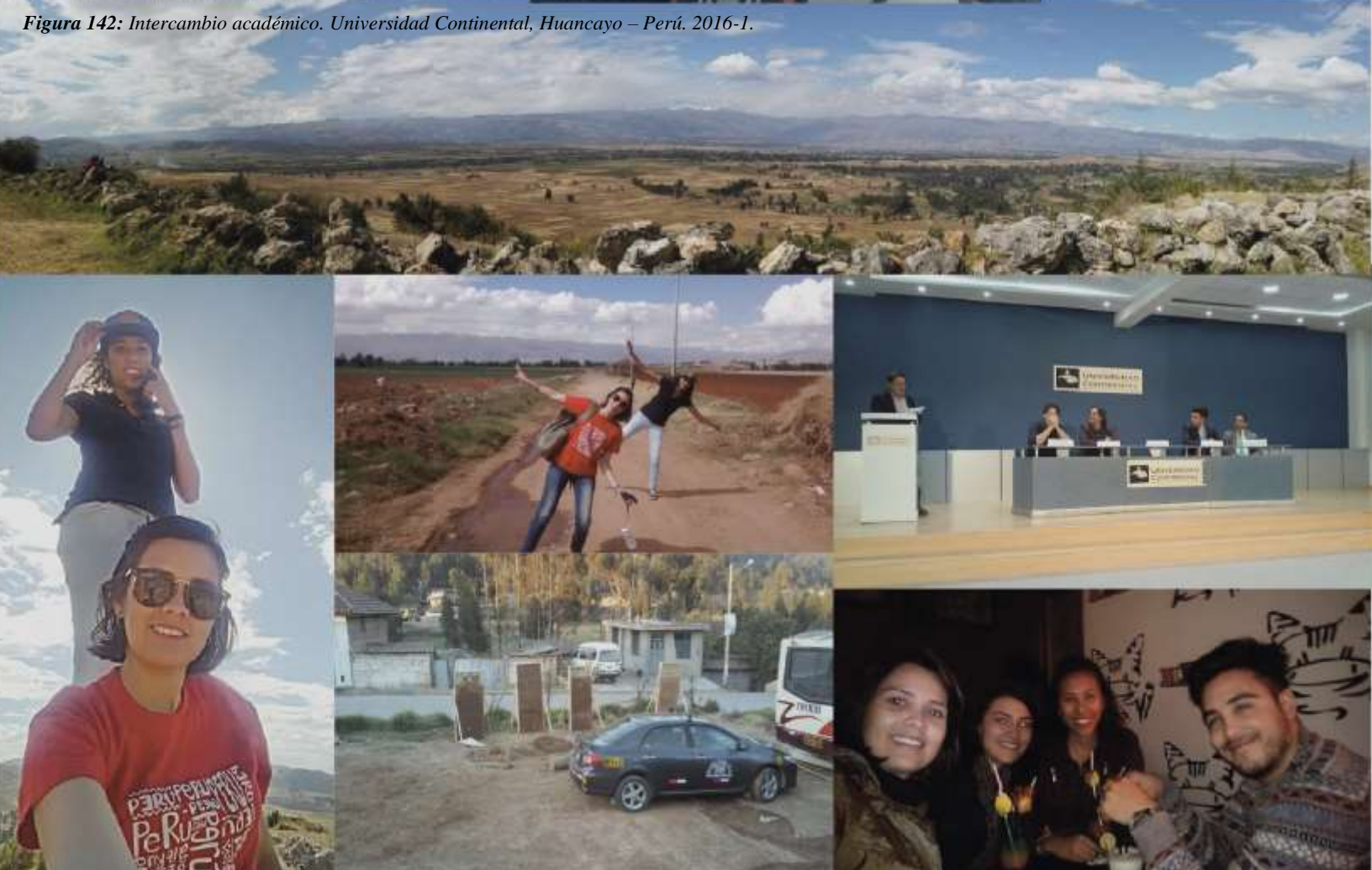


Figura 141: certificados de primer puesto en participación en ponencia internacional. En la universidad continental de Huancayo, Perú.





Figura 142: Intercambio académico. Universidad Continental, Huancayo – Perú. 2016-1.



TRANSMETRO RUEDA EN EL MUVDI



La cultura Transmetro se extiende hasta las instalaciones de Parque Muvi! gracias a nuestra alianza con Happy City y el Parque. Los visitantes podrán gozar de la representación de un articulado de nuestro Sistema a escala.



Figura 143: visitas de campo y entrevistas para recolección de información



Manilla de Pago AV Villas - Transmetro



- ✓ Los Clientes del Borch AV Villas pueden pagar el pasaje del Sistema de con la misma Manilla de pago.
- ✓ Transmetro es el primer Sistema de Transporte Masivo en el país que recibe esta innovación tecnológica.
- ✓ Se puede recargar en los puntos de recarga del Sistema.
- ✓ Se puede cancelar hasta (4) cuatro pasajes al día.





Figura 144: visita de campo y reunión con líder de la etnia Mokaná en Malambo. Fotografías tomadas en Casa de la Cultura Mokaná, en el mismo municipio.



 [Volver al Listado](#)

Equipo 1010 » Descripción: Proyecto urbano arquitectónico que basado en una utopía social propone planificar el territorio a través de la implementación de un sistema integrado de movilidad urbano sostenible en el área metropolitana de Barranquilla, Colombia



Gómez Narváez-
Zarate Barraza

[✓ Descargar Proyecto](#)

UNIVERSIDAD:
Universidad de la costa

PAÍS:
Colombia

Integrantes:

NOMBRE:
Valeria Zarate
DNI:
1143251743
EMAIL:
valeria1994_@hotmail.com
PAÍS:
Colombia
DESCARGAS:

NOMBRE:
Adriana Gomez
DNI:
1140842516
EMAIL:
momez91@hotmail.com
PAÍS:
Colombia
DESCARGAS:

[Video](#)

Figura 145: Plataforma internacional, concurso TIL 2017 “Utopías sociales”. Link donde se está colgada la participación:
<http://www.concursotil.com/2017/proyectoVer.php?equipo=1010>



SIM AMB ANÁLISIS

MODELO DE CIUDAD EXISTENTE

- 1 Área comercial
- 2 Área de transición
- 3 Área suburbana
- 4 Área periurbana



(basado en el modelo teórico de urbanización)

MODELO CONCÉNTRICO O RADIAL

En este sistema la ciudad converge en un centro generador de calles que pueden relacionarse entre sí por arcos concéntricos. Según Schjotman M. La estructura de la ciudad a partir de este sistema de líneas y relaciones presenta más problemas que ciudades.

- Su funcionamiento y desarrollo no es equilibrado en todo su perímetro
- Es costosa la implementación de infraestructura y vialidad
- Propicia la dispersión
- La difícil adaptación a topografías accidentadas
- Tiende a saturarse el centro, siendo difícil su crecimiento y desconcentración
- Se adapta mal al transporte privado que al colectivo

(Principios de Diseño Urbano / Ambiental - Schjotman M, Penteche M, Ceballos J)

MOVILIDAD DESEQUILIBRADA

Jerarquía preferencial de movilidad



Rango preferencial en los medios de desplazamiento metropolitano, dejando en último lugar la movilidad a pie

PROBLEMÁTICA METROPOLITANA

En la movilidad metropolitana se evidencian y confirman los conflictos viales en las intersecciones periféricas que se forman en las vías que conectan a Barranquilla con los demás municipios, estos en su mayoría tienen como principales problemáticas:

- Conflicto y congestión vial debido al efecto embudo en las intersecciones y al cambio de perfil entre las vías
- Aumento en los tiempos de recorrido para las personas que realizan todo tipo de actividades cotidianas en la ciudad (radio-centro)
- El efecto "ciudades dormitorio", la población realiza actividades cotidianas en el núcleo y en las noches retornan a sus municipios
- Aumento de costos en la utilización de sistemas públicos
- Genera la utilización de vehículos privados
- Aumento en la contaminación acústica y ambiental (CO2)
- Disminución en la calidad de vida y la productividad

COBERTURA CON PROYECCIÓN DEPARTAMENTAL



INTERSECCIONES METROPOLITANAS



VIALIDAD

Vía nacional

Vía regional

Vía arterial

ZONAS DE INFLUENCIA

Zona industrial

Zona comercial

Zona industrial

Zona dormitorio

PROBLEMÁTICA

Conflicto metropolitano de movilidad

Desplazamientos metropolitanos

Intersecciones metropolitanas

Concentración diaria de población

DIAGNOSTICO METROPOLITANO

El Área Metropolitana de Barranquilla, se identifica que el crecimiento urbano es radial, es un modelo que ha generado problemas en la movilidad de la ciudad, lo que lleva a un colapso en la movilidad debido al aumento de la población y actividades en el núcleo principal.

Figura 146: panel 1. Participación concurso TIL 2017. Utopías sociales. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



TALLER DE INTEGRACIÓN LATINOAMERICANA
CONCURSO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA
4ª EDICIÓN PREMIO TIL 2016
UNIVERSIDAD DE MORÓN - FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO, ARTE Y URBANISMO

NOMBRE APELLIDO AUTOR/AUTORES: Adriana Gómez Norvich, Valeria Zarate Barroza

TEMA DEL PROYECTO: Sistema Integrado de Movilidad - Área Metropolitana de Barranquilla, SIM - AMB

CÁTEDRA: Proyecto X - Urbanismo Ambiental V

FACULTAD/UNIVERSIDAD: Arquitectura - Universidad de la Costa C.U.C.

PAÍS: Colombia



SIM AMB PROPUESTA

EQUIPO N°
1010
Lamina N°2

MODELO DE CIUDAD PROPUESTO

- Se le potencia la zona por el SIT - AMB
- Se le potencia la zona por transporte fluvial - AMB

Barranquilla - Colombia

(Basado en el modelo teórico de Hoy)

NUEVO POLICENTRISMO

A través del sistema integrado de movilidad se propone crear un nuevo modelo de ciudad, mejorar su trama, su jerarquía, su viabilidad y forma de conectividad para dar un nuevo orden y sentido al desarrollo del territorio.

NUEVOS SISTEMAS DE MOVILIDAD

permite a que la ciudad y sus periferias se conecten entre sí, potencia la vida, y potencia la productividad en espacio público, equipamientos, sostenibilidad, infraestructura y cultura ciudadana.

NODOS - NUEVO POLICENTRISMO

Punto en donde convergen diferentes actividades estratégicas dentro de la ciudad que atrae población.

NUEVA RED DE NODOS MULTINIVEL

permite conectar los equipamientos existentes y revitalizar los espacios ambientales, áreas, centros históricos y barrios, para fortalecer la conectividad e integrar todos los sistemas de transporte a regional, nacional e internacional.

SISTEMA INTEGRADO DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Propuesta de movilidad basada a un modelo de metro metropolitano aplicado a diferentes puntos del área que permita el desarrollo de una red de crecimiento por centros constituida por nuevos equipamientos necesarios para el crecimiento del área metropolitana de Barranquilla, considerando aspectos al medio ambiente que promueva mejorar el modelo de ciudad, la competitividad y la calidad de vida.

- SISTEMAS DE TRANSPORTES METROPOLITANOS - AMB**
- TREN DE CARGA
 - METRO LIGERO
 - BUS ARTICULADO
 - METRO RÍO
 - CICLO RUTA METROPOLITANA
- ESTACIONES Y PORTALES**
- ESTACION FLUVIAL: Metro fluvial
 - ESTACION INTERMODAL: Metro ligero - Transmetro - Ciclovia
 - PORTAL INTERMODAL: Tren de carga y pasajeros - Metro ligero - Transmetro - Metro fluvial - Ciclovia
 - PORTAL MULTIMODAL: Avión - Barco - Tren - Metro ligero - Transmetro - Metro fluvial - Ciclovia
- EQUIPAMIENTOS METROPOLITANOS**
- RED DE BIBLIOTECAS
 - JARDINES BOTANICOS
 - EXPO ARTESANIAS
 - MUSEOS METROPOLITANOS
 - PARQUES TEMATICOS
 - PARQUE INTERACTIVO DEL RIO

MOVILIDAD EQUILIBRADA

Aerarquía preferencial de movilidad

Movilidad peatonal

Movilidad urbana sostenible

Transporte público colectivo

Transporte de carga

Transporte particular

APLICACIÓN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

- Disminuye los tiempos de recorrido y la congestión vehicular
- Reduce la contaminación ambiental y el consumo de carburantes (CO₂)
- Incentiva el uso del transporte público con laja del transporte privado
- Promueve una movilidad sostenible y favorece la calidad del medio ambiente
- Recupera el espacio público y mejora el paisaje urbano
- Mejora la accesibilidad de la ciudad a parques industriales y parques empresariales
- Intensifica de manera simultánea las centralidades, nodos e hitos del territorio
- Aumenta la productividad laboral y mejora la calidad de vida



CULTURA MOKANA

Población étnica predominante en el departamento del Atlántico y la costa Caribe Colombiana, que actualmente se encuentra en su auge y desarrollo. Bajo el concepto de recuperación del patrimonio étnico y cultural en el territorio, se propone crear una red ligada al sistema integrado de movilidad con el fin de recuperar la identidad cultural a través de equipamientos pertenecientes a los nodos metropolitanos que hagan alusión a la cultura Mokana tan representativa del sitio y que se expanda a escala departamental.

Figura 147: panel 2. Participación concurso TIL 2017. Utopías sociales. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

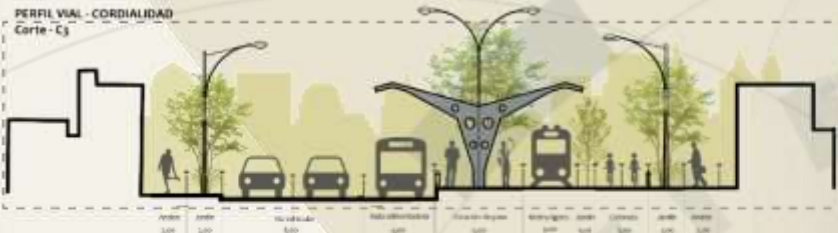
SIM AMB PROPUESTA

EQUIPO N°
1010
Lámina N° 3

CORTES - SECCIONES VIALES METROPOLITANAS PROPUESTAS

PERFIL VIAL - CORDIALIDAD

Corte - C3



PERFIL VIAL - CORREDOR PORTUARIO

Corte - C2



PERFIL VIAL - CARRERA 46

Corte - C1



PERFIL VIAL - CIRCUNVALAR DE LA PROPIEDAD

Corte - C4



CENTRALIDADES METROPOLITANAS

lugar de concentración de usos, funciones y flujos en un sector o espacio de encuentro con equipamientos colectivos de diferentes tipologías que estructuran el territorio urbano (plazas y de tránsito B.U.A. amb.)

TRATAMIENTOS URBANOS POR INTERVENCIÓN DEL SISTEMA - AMB

- Plan parcial
- Paísaje urbano
- Reserva de acción y recuperación del suelo
- Suelo de protección
- Centralidades metropolitanas
- Zona portuaria
- (C) Corte de sección vial
- Secciones viales propuestas

REDUCCIÓN EN TIEMPOS DE RECORRIDOS METROPOLITANOS

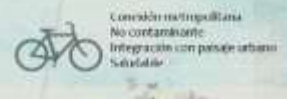
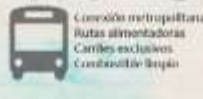
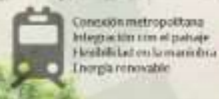
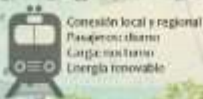


Figura 148: panel 3. Participación concurso TIL 2017.
Utopías sociales. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



TALLER DE INTEGRACIÓN
LATINOAMERICANA
CONCURSO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA
EDICIÓN PREMIO TIL 2016
UNIVERSIDAD DE MORÓN - FACULTAD DE
ARQUITECTURA, DISEÑO, ARTE Y URBANISMO

NOMBRE APELLIDO. AUTOR/AUTORES: Adriana Gómez Hernández, Valeria Zarate Barraza

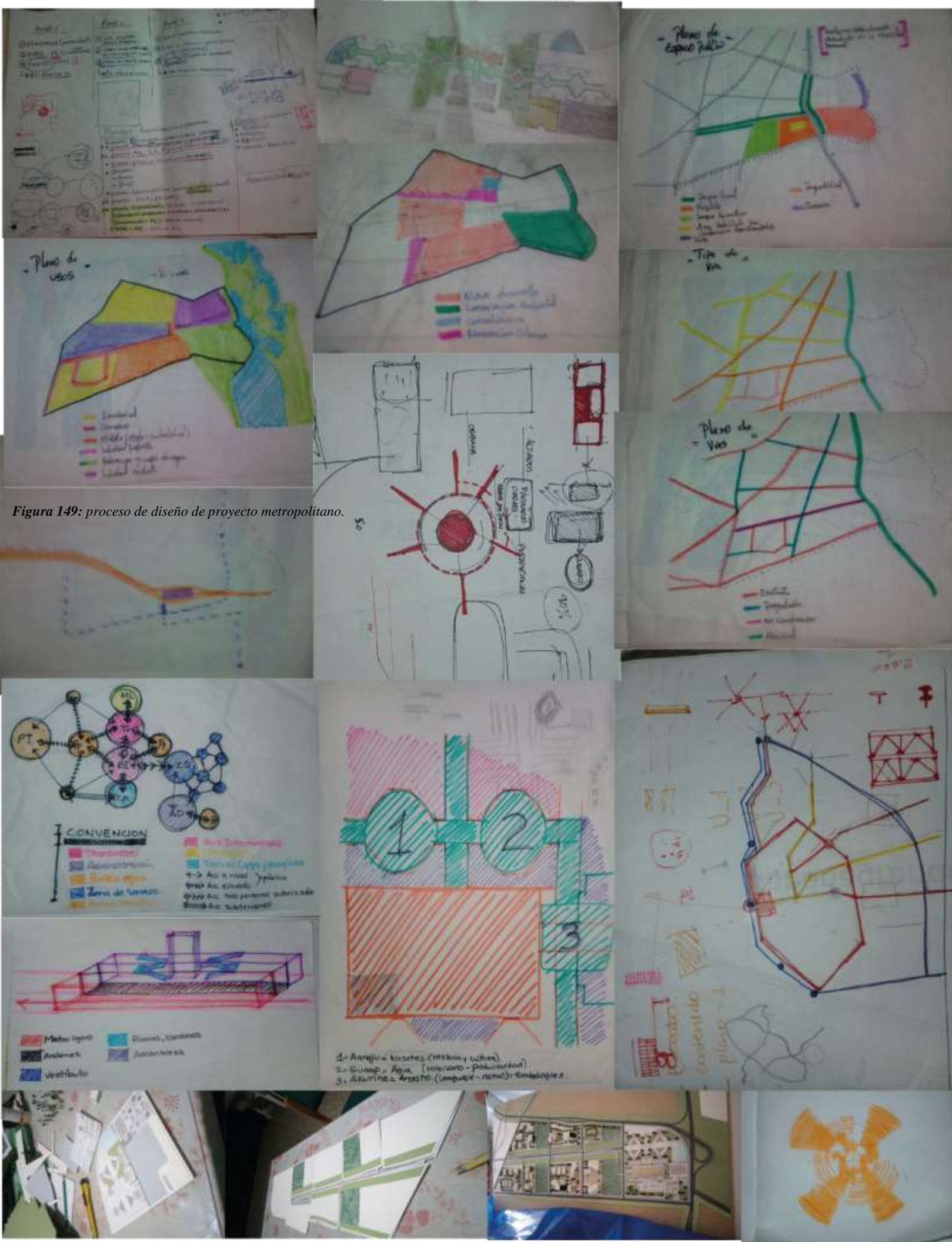
TEMA DEL PROYECTO: Sistema Integrado de Movilidad - Área Metropolitana de Barranquilla, SIM - AMB

CÁTEDRA: Proyecto x - Urbano ambiental V

FACULTAD/UNIVERSIDAD: Arquitectura - Universidad de la Costa C.U.C.

PAÍS: Colombia





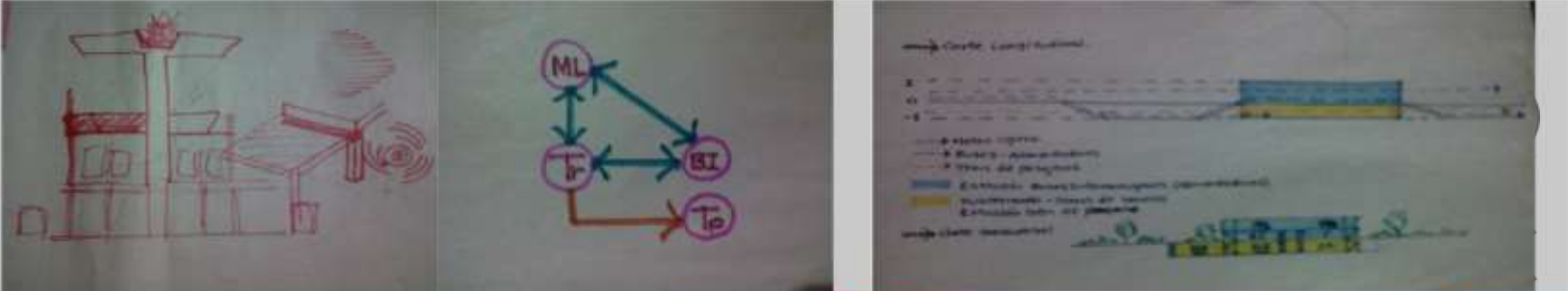
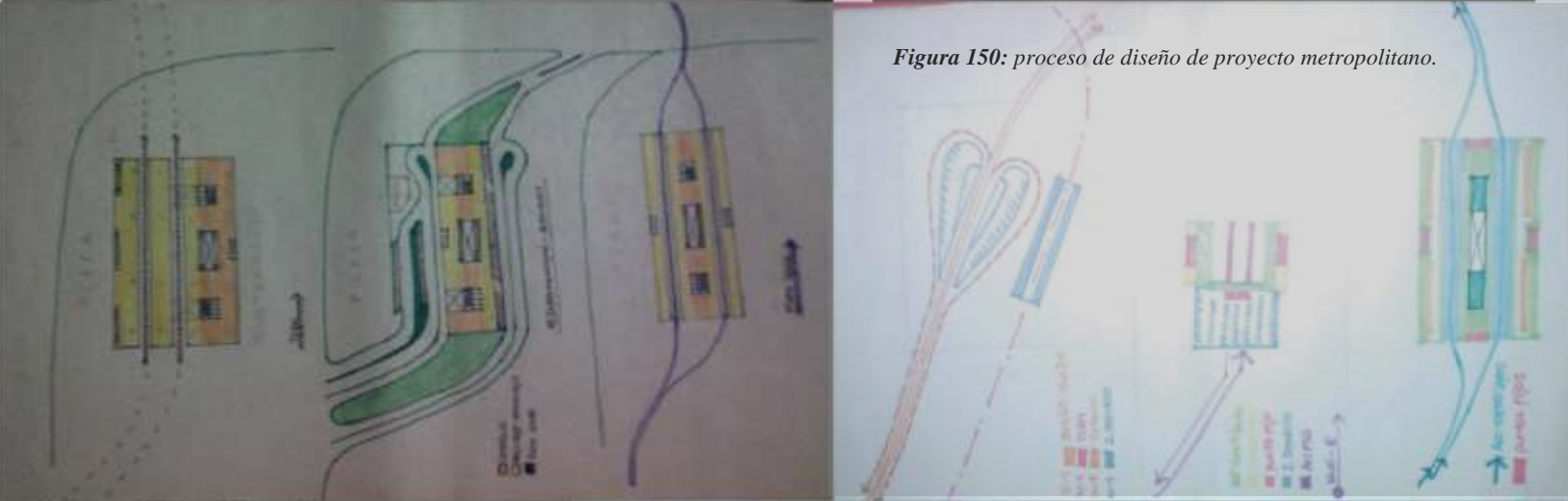


Figura 150: proceso de diseño de proyecto metropolitano.



SIM AMB ANÁLISIS

MODELO DE CIUDAD EXISTENTE

MODELO CONCENTRICO O RADIAL

- 1 Área comercial
- 2 Área de transición
- 3 Área suburbana
- 4 Área periurbana

Barranquilla - Colombia

En este sistema la vialidad coincide en un centro generador de radiales que pueden relacionarse entre sí por anillos concéntricos. Según Schjetman M. La estructuración de la ciudad a partir de este sistema de tramas y circulación presenta más problemáticas que cualidades.

- Su funcionamiento y desarrollo no es equilibrado en todo su perímetro
- Es costosa la implementación de infraestructura y vialidad
- propicia la dispersión
- Es difícil su adaptación a topografías accidentadas
- Tiende a saturarse el centro, siendo difícil su crecimiento y desconcentración
- Se adapta más al transporte privado que al colectivo

(Principios de Diseño Urbano / Ambiental Schjetman M, Peniche M, Calvillo J).

MOVILIDAD DESEQUILIBRADA

Jerarquía preferencial de movilidad

- Transporte particular
- Transporte de carga
- Transporte público colectivo
- Movilidad urbana sostenible
- Movilidad peatonal

Rango preferencial en los medios de desplazamiento metropolitano, dejando en último lugar la movilidad a pie



D.O.F.A.

- 1 Amenaza
- 2 Debilidad
- 3 Oportunidad
- 4 Fortaleza



CONVENCIONES

- Municipios dormitorio
- escala departamental
- Municipios AMB

SENTIDO DE DESPLAZAMIENTO

- Nocturnos
- Diurnos

INTERSECCIONES METROPOLITANAS



VIALIDAD

- Vía nacional
- Vía regional
- Vía arteria

ZONAS DE INFLUENCIA

- Zona educativa
- Zona comercial
- Zona industrial
- Zona dormitorio

PROBLEMÁTICA

- Conflicto metropolitano de movilidad
- Desplazamientos metropolitanos
- Intersecciones metropolitanas
- Concentración diaria de población

DIAGNOSTICO METROPOLITANO

En el Área Metropolitana de Barranquilla, se identifica que el crecimiento monocéntrico y/o radial, es un modelo que ha generado problemáticas en la estructuración de la ciudad; lo que lleva a un colapso en la movilidad debido al aumento de la población por actividades en el municipio núcleo.

Mar caribe

Atlántico

Colombia

Sur América

PROBLEMÁTICA METROPOLITANA

En la movilidad metropolitana se evidencian 5 conflictos viales en las intersecciones periféricas que se forman en las vías que conectan a Barranquilla con los demás municipios, estos en su mayoría tienen como principales problemáticas:

- Conflicto y congestión vial debido al efecto embudo en las intersecciones y al cambio de perfil entre vías
- Aumento en los tiempos de recorrido para las personas que realizan todo tipo de actividades cotidianas en la ciudad (núcleo-centro)
- Efecto "ciudades dormitorio", la población realiza actividades cotidianas en el núcleo y en las noches retornan a sus municipios
- Aumento de costos en la utilización de sistemas públicos
- Aumento la utilización de vehículos privados
- Aumento en la contaminación auditiva y ambiental (CO₂).
- Disminución en la calidad de vida y la productividad



NOMBRES(APELLIDOS). AUTOR(AUTORES): Adriana Gómez Narváez, Valeria Zarate Barraza
TEMA DEL PROYECTO: Multimodalidad y sostenibilidad en el transporte urbano metropolitano - Trabajo de grado 2018-1
TUTORES: Dalmiro García Estrada, Samuel Padilla Llanos
FACULTAD/UNIVERSIDAD: Arquitectura - Universidad de la Costa C.U.C.
CIUDAD, PAÍS: Barranquilla, Colombia

Sistema Integrado de Movilidad
Para el Área Metropolitana de Barranquilla
Nodo metropolitano "Mokaná"



P 1

Figura 151: Panel 1 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

MODELO DE CIUDAD PROPUESTO



NUEVO POLICENTRISMO

A través del sistema integrado de movilidad se propone crear un nuevo modelo de ciudad, mejorar su trama, su jerarquía, su viabilidad y forma de conectividad; para dar un nuevo orden y sentido al desarrollo del territorio

NUEVOS SISTEMAS DE MOVILIDAD

Permitirá que la ciudad y sus periferias se re-estructuren, potencien, y aumenten la productividad en espacio público, equipamientos, sostenibilidad, infraestructura y cultura ciudadana.

NODOS - NUEVO POLICENTRISMO

Punto en donde convergen diferentes actividades estratégicas dentro del territorio, que atrae población.

NUEVA RED DE NODOS MULTINIVEL

Permiten complementar los equipamientos existentes y revitalizar los ejes ambientales, hitos, centros históricos y turísticos, para fortalecer la conectividad e integrar todos los sistemas de transporte a escala regional, nacional e internacional.

SISTEMA INTEGRADO DE MOVILIDAD URBANO SOSTENIBLE

Propuesta de movilidad articulada a un modelo de nodo metropolitano aplicable a diferentes puntos del área que permita el desarrollo de una red de crecimiento poli céntrico constituida por nuevos equipamientos necesarios para el crecimiento del área metropolitana de Barranquilla; con sistemas amigables al medio ambiente que promete mejorar el modelo de ciudad, la competitividad y la calidad de vida

SISTEMA DE TRANSPORTES METROPOLITANOS - AMB



MOVILIDAD EQUILIBRADA



APLICACION DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

- Disminuye los tiempos de recorrido y la congestión vehicular
- Reduce la contaminación auditiva y el consumo de carburantes (CO2)
- Incentiva el uso del transporte público en lugar del transporte privado
- Promueve una movilidad sostenible y favorece la calidad del medio ambiente
- Recupera el espacio público y mejora el paisaje urbano
- Mejora la accesibilidad de la ciudad a polígonos industriales y parques empresariales
- Intensifica de manera simultánea las centralidades, nodos e hitos del territorio
- Aumenta la productividad laboral y mejora la calidad de vida



CULTURA MOKANA

Población étnica predominante en el departamento del Atlántico y la Costa Caribe Colombiana, que actualmente se encuentra en aculturación y declive de su etnia. Bajo el concepto de recuperación del patrimonio étnico y cultural en el territorio; se propone crear una red ligada al sistema integrado de movilidad con el fin de recuperar la identidad cultural a través de equipamientos pertenecientes a los nodos metropolitanos que hagan alusión a la cultura Mokaná tan representativa del sitio y que se expanda a escala departamental.



NOMBRES/APELLIDOS. AUTOR/AUTORES: Adriana Gómez Narváez, Valeria Zarate Barraza
TEMA DEL PROYECTO: Multimodalidad y sostenibilidad en el transporte urbano metropolitano - Trabajo de grado 2018-1
TUTORES: Dalmiro García Estrada, Samuel Padilla Llanos
FACULTAD/UNIVERSIDAD: Arquitectura - Universidad de la Costa C.U.C.
CIUDAD, PAÍS: Barranquilla, Colombia

Sistema Integrado de Movilidad
Para el Área Metropolitana de Barranquilla
Nodo metropolitano "Mokaná"



Figura 152: Panel 2 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

CORTES - SECCIONES VIALES METROPOLITANAS PROPUESTAS

PERFIL VIAL - CORDIALIDAD
Corte - C3



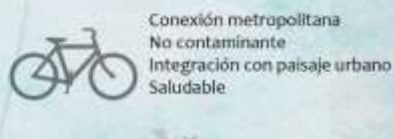
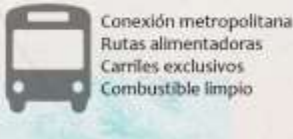
PERFIL VIAL - CORREDOR PORTUARIO
Corte - C2



PERFIL VIAL - CARRERA 46
Corte - C1



PERFIL VIAL - CIRCUNVALAR DE LA PROPERIDAD
Corte - C4



CENTRALIDADES METROPOLITANAS

lugar de concentración de usos, funciones y flujos en un sector o espacio de encuentro con equipamientos colectivos de diferentes tipologías que estructuran el territorio urbano (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P., 2013).

TRATAMIENTOS URBANOS POR INTERVENCIÓN DEL SISTEMA - AMB

- Plan parcial
- Paisaje urbano
- Reubicación y recuperación del suelo
- Suelo de protección
- Centralidades metropolitanas
- Zona portuaria
- (C) Corte de sección vial
- Secciones viales propuestas

REDUCCIÓN EN TIEMPOS DE RECORRIDOS METROPOLITANOS



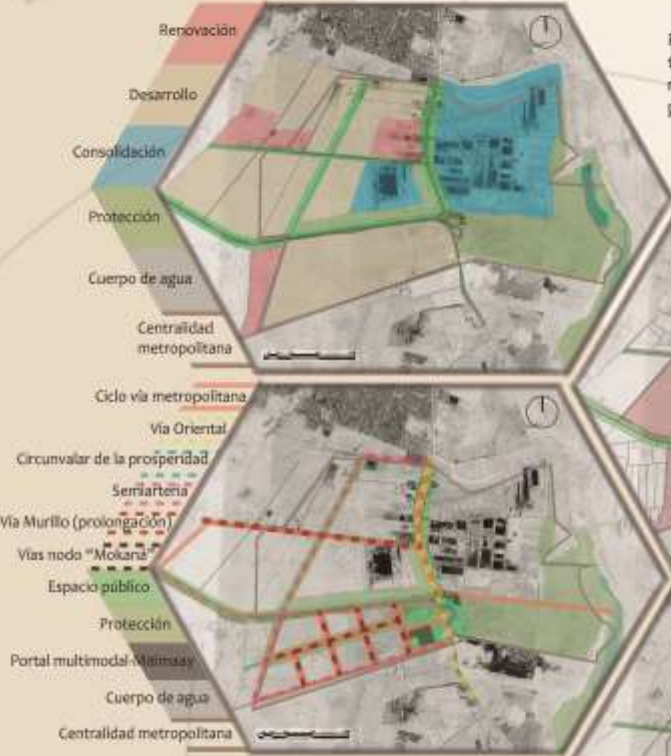
Figura 153: Panel 3 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

NO DO ANÁLISIS

CENTRALIDAD MALAMBO

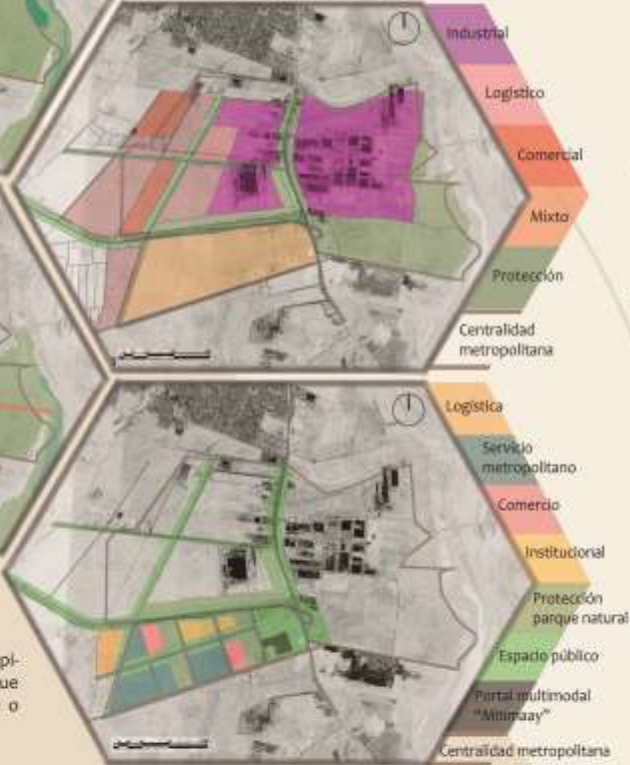
- Centralidad metropolitana
- Cicloruta metropolitana
- Tren regional (carga/pasajeros)
- Metro ligero

PLANES ESTRATÉGICOS



REORDENAMIENTO TERRITORIAL

Plan estratégico para la articulación de equipamientos colectivos y usos complementarios que transformaran el territorio a través del desarrollo de un gran nodo (a escala metropolitana) importante en la centralidad Malambo, como lo es la estación multimodal "Mitimaay" (Intercambio, tomado del lenguaje mokaná).



NODO METROPOLITANO "MOKANÁ"

Reúne todas las características para convertirse en un epicentro de actividades y servicios metropolitanos, en el que se desarrollan actividades de transbordo, intercambio o transferencia entre uno o más modos de transporte.

D.O.F.A.

- 1 Amenaza
- 2 Debilidad
- 3 Oportunidad
- 4 Fortaleza

Rasgos culturales con falencias en la motivación étnica Mokaná

Contaminación ambiental por parte de actividad Industrial

Poca gestión para el desarrollo de proyectos de alto impacto y la óptima prestación de servicios públicos

Falencia en la promoción de proyectos urbanos que mejoren e integren los entornos estructurados por los cuerpos de agua

Parques industriales y conectividad vial con escala nacional, regional y metropolitana

Ubicación geográfica estratégica bordeada de humedales

Centralidad con vocación Industrial y de servicios

Formación de nodos y equipamientos colectivos que promueven el policentrismo



PORTAL MULTIMODAL

Sistemas directos: Transmetro, buses intermunicipales, Tren, Metro ligero, Ciclovía
Sistemas indirectos: Avión - Barco - Metro fluvial

PERFILES VIALES NODO METROPOLITANO



P1: Vía semiarteria



P2: Vía colector



P3: Vía colector



P5: Vía oriental



P6: Circunvalar de la propiedad

ARTICULACION DE SISTEMAS EN EL NODO "MOKANÁ" (Etnia predominante en el Atlántico y la Costa Caribe)

Favorece el desarrollo policéntrico por medio de la multimodalidad
Aumento y redistribución en los flujos de bienes y servicios en el AMB.
Reducción del costo y el tiempo invertido en el desplazamiento cotidiano de los pasajeros.
Distribución de la carga en forma rápida hacia diferentes nodos multimodales dentro del territorio metropolitano
Disminución de las emisiones de efecto invernadero por la reducción de vehículos de carga sobre vías arteriales de la ciudad

PERSPECTIVA AEREA- PORTAL MULTIMODAL MITIMAAY MALAMBO-ATLANTICO



NOMBRES/APELLIDOS. AUTOR/AUTORES: Adriana Gómez Narváez, Valeria Zarate Barraza
TEMA DEL PROYECTO: Multimodalidad y sostenibilidad en el transporte urbano metropolitano - Trabajo de grado 2018-1
TUTORES: Dalmiro García Estrada, Samuel Padilla Llanos
FACULTAD/UNIVERSIDAD: Arquitectura - Universidad de la Costa C.U.C.
CIUDAD, PAÍS: Barranquilla, Colombia

Sistema Integrado de Movilidad
Para el Área Metropolitana de Barranquilla
Nodo metropolitano "Mokaná"



P4



Figura 154: Panel 4 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

NO DO PROPUESTA



INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS

En el Nudo metropolitano Mokaná circularán: metro ligero, tren de carga y pasajeros, buses intermunicipales, buses alimentadores del transmetro y bicicleta, con conexión al metro río.

NODO MOKANÁ - MALAMBO ATLÁNTICO PORTAL MULTIMODAL MITIMAAY (Intercambio)

MODELO DE PORTAL MULTIMODAL Mitimaay: Intercambio (lengua mokaná)

El portal Mitimaay es un modelo proyectual que reúne las características fundamentales y funcionales para la integración de sistemas de transporte público efectivo con el propósito de implementarse y replicarse a nivel metropolitano como modelo guía para el buen funcionamiento en la articulación de sistemas intermodales.



Portal multimodal "Mitimaay"

PROTECCIÓN: Alameda, espacio público

PLAZA TEMÁTICA:

Ayeerua (ir/venir) Concepto basado en la simbología y el lenguaje de la cultura Mokaná



Zonas verdes

3 GRANDES ENLACES:

(Plazas dedicadas a promover la cultura Mokaná con actividades específicas)

Enlace 1. Aanaii (Nosotros)

Enlace 2. Guap (Agua)

Eje ambiental Guap (Agua)

Sistema estructurante natural y malecones

PLATAFORMA PÚBLICA DE ACCESO:

Plaza temática, como medio integrador para acceso al portal Mitimaay (movilidad a pie y ciclorutas)

Enlace 3. Aumhe (Ancestros)

PLATAFORMA ECOLÓGICA:

Como medio integrador para acceso al portal Mitimaay (plataforma directa con el tren y el intercambiador)

PORTAL MULTIMODAL: Mitimaay (Intercambio)

ESTACIÓN DE BICICLETAS:

Ciclovía articuladas al nodo metropolitano y a la estación multimodal Aanaii

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS:

Área de parqueaderos y estación de taxis, como medio integrador multimodal

METRO LIGERO:

Portal Mitimaay Viaducto y plataforma al sistema multimodal

SABANAGRANDE

CONCEPTUALIZACIÓN MOKANÁ

Como principio de diseño se propone la implementación de las geometrías utilizadas en alfarería y demás elementos artesanales con la finalidad de recuperar la identidad cultural de la región que predomina en 3 de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Barranquilla: (Puerto Colombia, Galapa y Malambo).



NOMBRES/APELLIDOS. AUTOR/AUTORES: Adriana Gómez Narváez, Valeria Zarate Barraza
TEMA DEL PROYECTO: Multimodalidad y sostenibilidad en el transporte urbano metropolitano - Trabajo de grado 2018-1
TUTORES: Dalmiro García Estrada, Samuel Padilla Llanos
FACULTAD/UNIVERSIDAD: Arquitectura - Universidad de la Costa C.U.C.
CIUDAD, PAÍS: Barranquilla, Colombia

Sistema Integrado de Movilidad
Para el Área Metropolitana de Barranquilla
Nudo metropolitano "Mokaná"



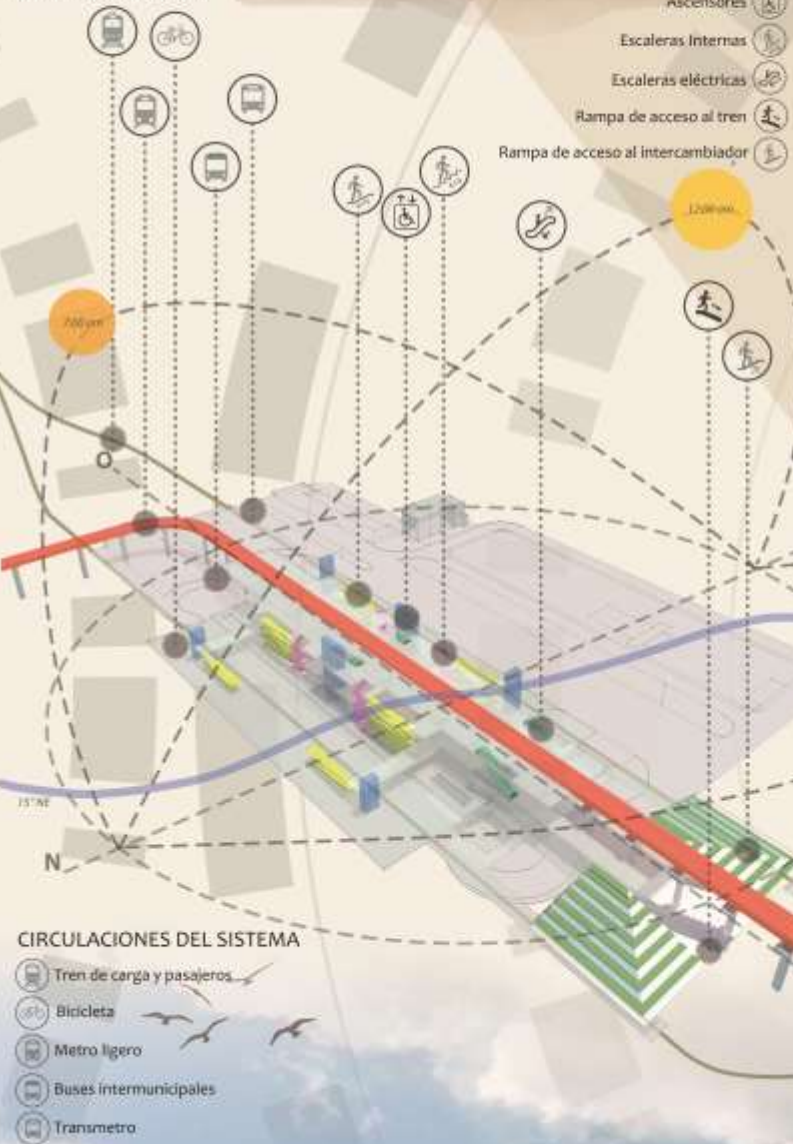
Figura 155: Panel 5 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



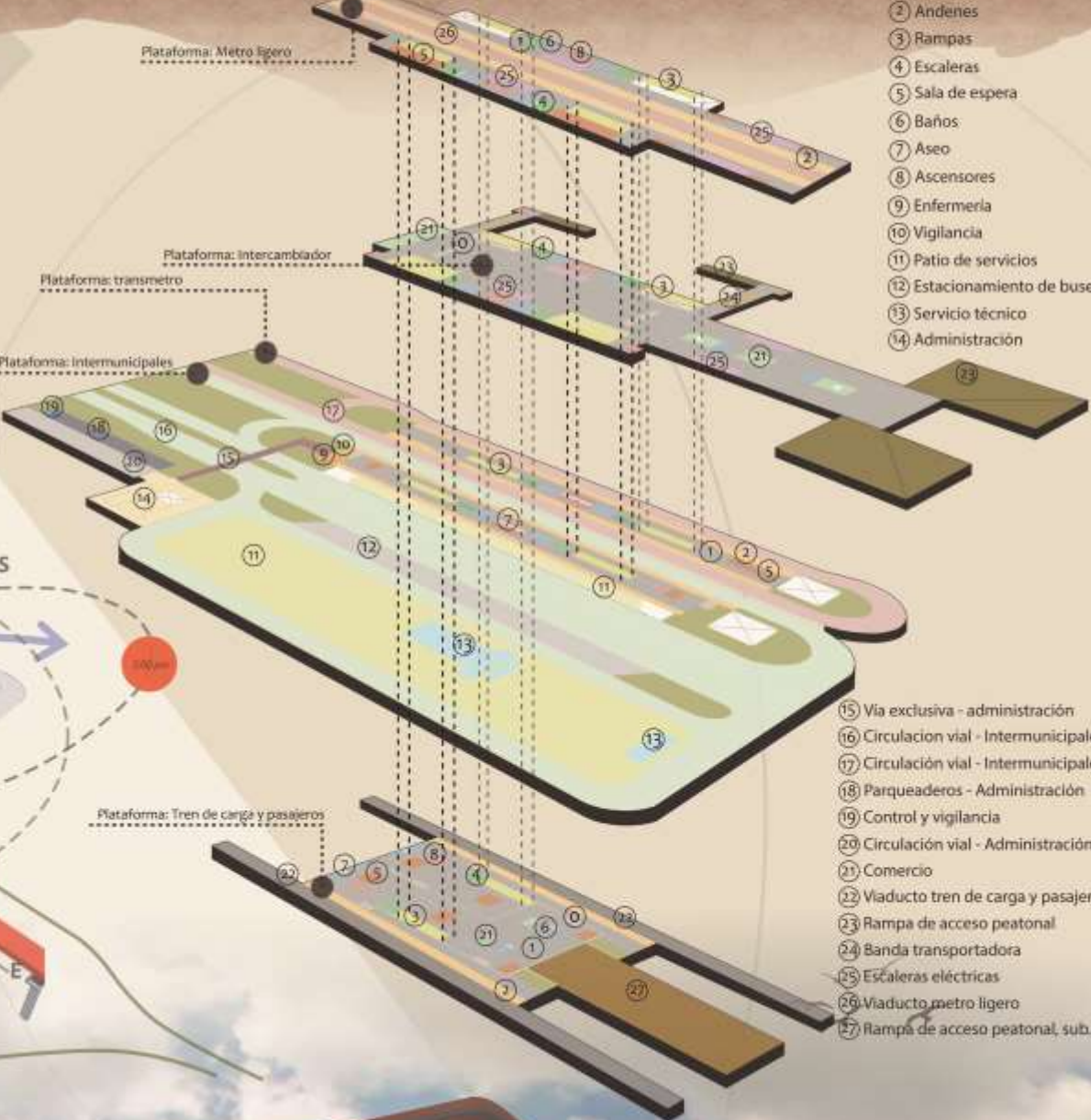
PROPUESTA

SECCIÓN LONGITUDINAL - PORTAL MULTIMODAL MITIMAAY (Intercambio)
MALAMBO-ATLÁNTICO

VOLUMETRÍA - MOVILIDAD Y BIOCLIMÁTICA
PORTAL MULTIMODAL MITIMAAY (Intercambio)
MALAMBO-ATLÁNTICO



ZONIFICACIÓN ESPACIAL: PORTAL MULTIMODAL MITIMAAY
MALAMBO-ATLÁNTICO



PLAZA DE ACCESO PEATONAL - PORTAL MULTIMODAL MITIMAAY
MALAMBO-ATLÁNTICO



NOMBRES/APELLIDOS. AUTOR/AUTORES: Adriana Gómez Narváez, Valeria Zarate Barraza
TEMA DEL PROYECTO: Multimodalidad y sostenibilidad en el transporte urbano metropolitano - Trabajo de grado 2018-1
TUTORES: Dalmiro García Estrada, Samuel Padilla Llanos
FACULTAD/UNIVERSIDAD: Arquitectura - Universidad de la Costa C.U.C.
CIUDAD, PAÍS: Barranquilla, Colombia

Sistema Integrado de Movilidad
Para el Área Metropolitana de Barranquilla
Nodo metropolitano "Mokand"



P
6
(6)

Figura 156: Panel 6 – material de exposición, tesis de pregrado 2018-1. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



MULTIMODALIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN EL TRANSPORTE URBANO METROPOLITANO

BUSCAR

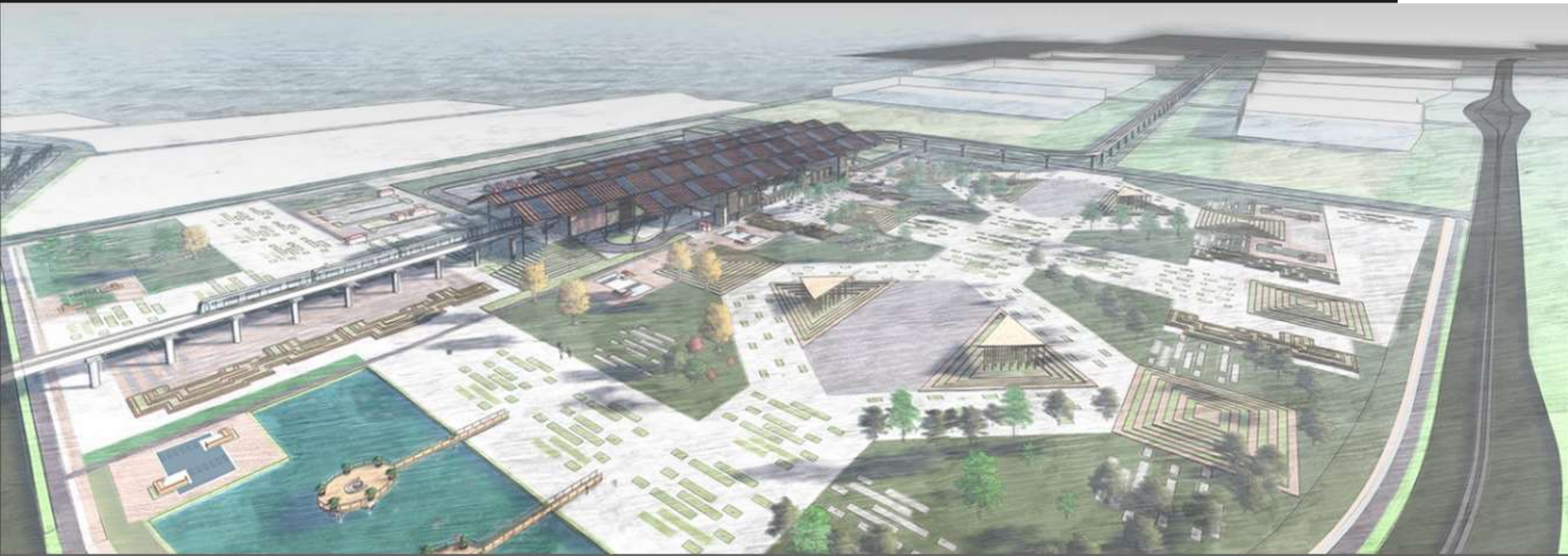


Figura 157: Ver página web: www.sim-ambq.blogspot.com Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.



Al finalizar la investigación se elaboró un Blog con la intención de dar a conocer, promover y utilizar las plataformas tecnológicas como medios esenciales para facilitar el acceso a la información; en este caso la temática: Multimodalidad y sostenibilidad en el transporte urbano metropolitano.

Figura 158: Vista fachada Este, portal multimodal Mitimaay. Fuente: A. Gómez, 2018; V. Zarate, 2018.

